

**FORTIFIKASI TEPUNG BIJI DURIAN TERHADAP KARAKTERISTIK FISIKA,
KIMIA DAN ORGANOLEPTIK NUGGET IKAN TENGGIRI (*Scomberomorus
commersonii*)**

SKRIPSI

Oleh :

ABD HAKIM

NIM. 145080301111038



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2018**

**FORTIFIKASI TEPUNG BIJI DURIAN TERHADAP KARAKTERISTIK FISIKA,
KIMIA DAN ORGANOLEPTIK NUGGET IKAN TENGGIRI (*Scomberomorus
commersonii*)**

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Meraih Gelar Sarjana Perikanan
Di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Brawijaya**

**Oleh :
ABD HAKIM
NIM. 145080301111038**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

MALANG

2018

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

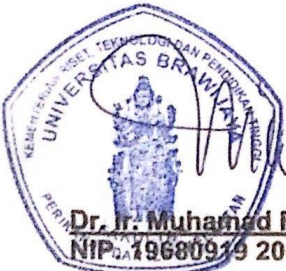
Fortifikasi Tepung Biji Durian Terhadap Karakteristik Fisika, Kimia Dan
Organoleptik Nugget Tenggiri (*Scomberomorus commersoni*)

Oleh:

ABD HAKIM

NIM. 145080301111038

Mengetahui,
Ketua Jurusan
Manajemen Sumber Daya Perairan



Dr. Ir. Muhamad Firdaus, MP
NIP. 19680919 200501 1 001

Tanggal: 14 DEC 2018

Menyetujui
Dosen Pembimbing



Dr. Ir. Titik Dwi Sulistivati, MP
NIP. 19581231 198601 2 002

Tanggal: 14 DEC 2018

IDENTITAS TIM PENGUJI

Judul : Fortifikasi Tepung Biji Durian Terhadap Karakteristik Fisika, Kimia Dan Organoleptik Nugget Tenggiri (*Scomberomorus commersonii*)

Nama Mahasiswa : Abd Hakim

NIM : 145080301111038

Program Studi : Teknologi Hasil Perikanan

PENGUJI PEMBIMBING

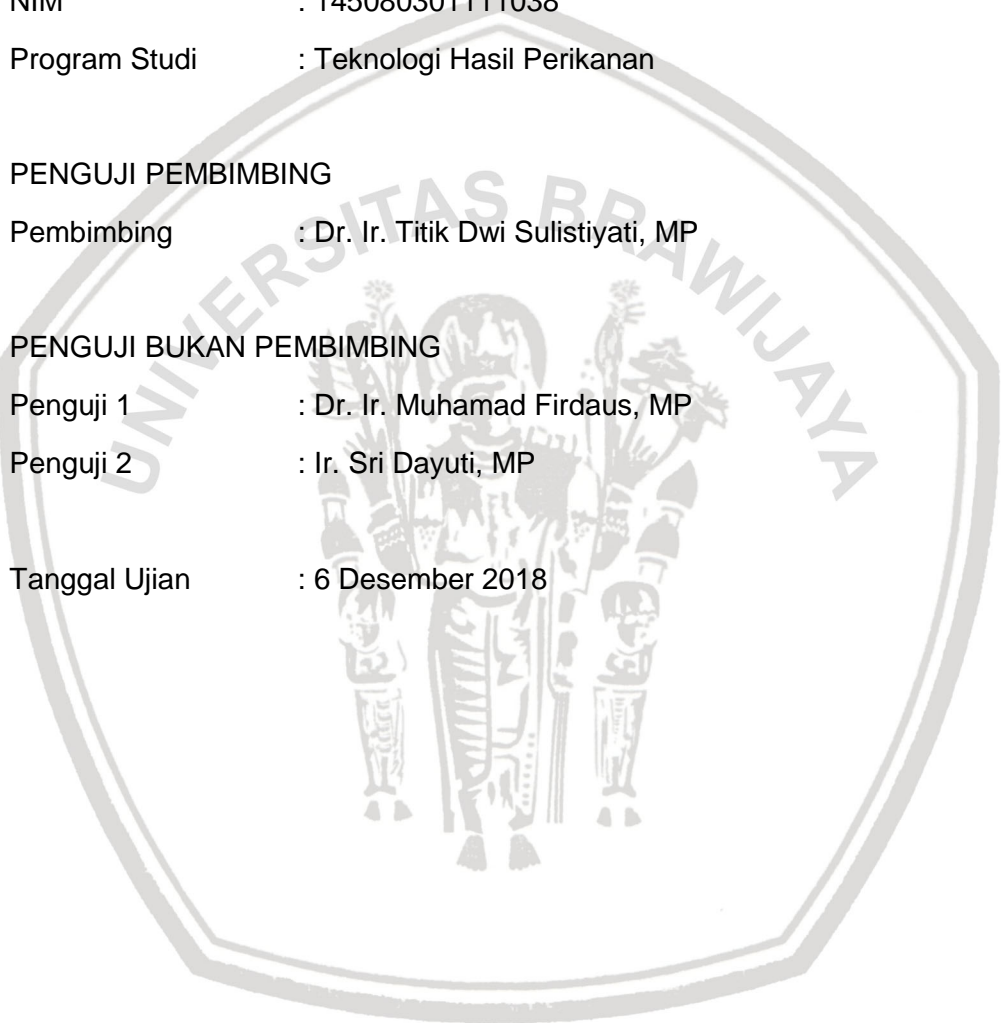
Pembimbing : Dr. Ir. Titik Dwi Sulistiyati, MP

PENGUJI BUKAN PEMBIMBING

Penguji 1 : Dr. Ir. Muhamad Firdaus, MP

Penguji 2 : Ir. Sri Dayuti, MP

Tanggal Ujian : 6 Desember 2018



PERNYATAAN ORSINILITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi saya yang berjudul Fortifikasi Tepung Biji Durian Terhadap Karakteristik Fisika, Kimia Dan Organoleptik Nugget Tenggiri (*Scomberomorus commersonii*) merupakan hasil karya saya sendiri dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang tertulis dalam naskah ini dan dalam daftar pustaka.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil plagiasi maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut, sesuai dengan hukum yang berlaku.

Malang,

Mahasiswa

Abd Hakim
NIM. 145080301111038



UCAPAN TERIMAKASIH

Dalam penyusunan laporan skripsi ini tak lepas dari dukungan beberapa pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Allah SWT atas karunia dan kesehatan yang diberikan selama ini sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
2. Kedua orang tua, kakak dan seluruh keluarga besar atas segala doa dukungan dan bantuan yang selalu diberikan.
3. Ibu Dr. Ir. Titik Dwi Sulistiyati, MP selaku dosen pembimbing atas segala bimbingan dan semangat yang diberikan
4. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang.
5. Teman seperjuangan Anang Daviantoro, Anis Kusuma Dewi., Ardian Defri M., Muhammad Aji Bayu P., Muhammad Rizky W., Belinda Ardianti P., Retno Wulan Y., Ricke Ayu S., Muhammad Rijal Abdillah., Inas Kinana, Yan Cristhoper Saragih.
6. Serta seluruh pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi, yang tidak bisa disebutkan satu-persatu, saya ucapkan terima kasih.

Dengan segala keterbatasan kemampuan dan kerendahan hati, semoga Skripsi ini bermanfaat dan dapat memberikan informasi bagi pembaca.

Malang,

Penulis

RINGKASAN

ABD HAKIM. Skripsi. Pengaruh Penambahan Tepung Biji Durian Terhadap Karakteristik Fisika, Kimia dan Organoleptik Nugget Ikan Tenggiri (*Scomberomorus commersonii*) (dibawah bimbingan **Dr. Ir. Titik Dwi Sulistiyati, MP.**)

Nugget merupakan salah satu jenis makanan siap saji yang cukup populer di masyarakat. Biasanya nugget dibuat dari daging yang memiliki potongan relative kecil dan tidak beraturan, kemudian diolah menjadi ukuran yang lebih besar. Nugget adalah suatu bentuk produk daging giling yang dibumbui, kemudian diselimuti oleh perekat tepung, pelumuran tepung roti (*breadding*), dan digoreng setengah matang lalu dibekukan untuk mempertahankan mutunya selama penyimpanan. Salah satu proses pengembangan yang dapat dicoba yaitu pengolahan tenggiri (*Scomberomorus commersonii*) menjadi nugget dengan penambahan tepung biji durian. Keunggulan tepung biji durian yaitu memiliki kadar karbohidrat yang tinggi yaitu 46.2% dan memiliki kadar lemak yang rendah yaitu 0.2%. kadar karbohidratnya ini lebih tinggi dibanding singkong (karbohidrat 34.7%) ataupun ubi jalar (karbohidrat 27.9%). Selain itu, tepung biji durian mengandung kadar amilosa dan amilopektin sekitar 26.607%.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung biji durian terhadap karakteristik kimia, fisik dan organoleptik pada nugget ikan tenggiri sertam untuk mengetahui konsentrasi penambahan tepung biji durian terhadap nugget ikan tenggiri yang dapat menghasilkan karakteristik kimia, fisika dan organoleptik terbaik. Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus sampai Oktober 2018 di Laboratorium Ilmu Teknologi Hasil Perikanan Divisi Nutrisi Ikan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya, Malang, Laboratorium Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian dan Laboratorium Pangan dan Gizi, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.

Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode eksperimen. Rancangan percobaan dalam penelitian utama adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) sederhana dengan menggunakan 4 kali ulangan. Variabel bebas yang digunakan pada penelitian ini adalah perbedaan konsentrasi tepung biji durian 0%, 2,5%, 5%, 7,5% dan 10% dalam pembuatan nugget ikan tenggiri. Sedangkan variabel terikat pada penelitian ini yaitu karakteristik fisika (aktivitas air dan tekstur), kimia (protein, air, lemak, abu dan karbohidrat) dan organoleptik (penampakan, aroma, rasa dan tekstur) nugget ikan tenggiri.

Data hasil penelitian dianalisa menggunakan aplikasi SPSS versi 22 dengan ANOVA (*Analysis of Variance*) untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap karakteristik fisika dan kimia nugget ikan tenggiri. Kriteria penerimaan atau penolakan hipotesis statistik dapat dilihat dari nilai p (probabilitas). Jika nilai $P < 0,05$ maka perlakuan yang dilakukan berpengaruh nyata dan dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan namun jika $P > 0,05$ maka perlakuan yang dilakukan tidak berpengaruh secara nyata, dimana tingkat kepercayaannya 95% dan tingkat kesalahannya 5%. Analisa parameter organoleptik menggunakan Kruskal-Wallis. Penentuan perlakuan terbaik menggunakan metode de Garmo.

Hasil penelitian menunjukkan hasil terbaik pada perlakuan P5 (10% tepung biji durian) dengan nilai aktivitas air 0,78, tekstur 16,20 N, kadar protein 11,63%, kadar air 47,62%, kadar lemak 13,78%, kadar abu 1,83%, kadar karbohidrat 20,86%, penampakan 3, aroma 3, rasa 3 dan tekstur 3,50. Perlu dilakukan uji kadar amilosa dan amilopektin tepung biji durian yang digunakan dalam pembuatan nugget ikan tenggiri agar dapat diketahui jumlah amilosa dan amilopektin yang terkandung dalam tepung biji durian sehingga dapat membentuk tekstur nugget ikan tenggiri.



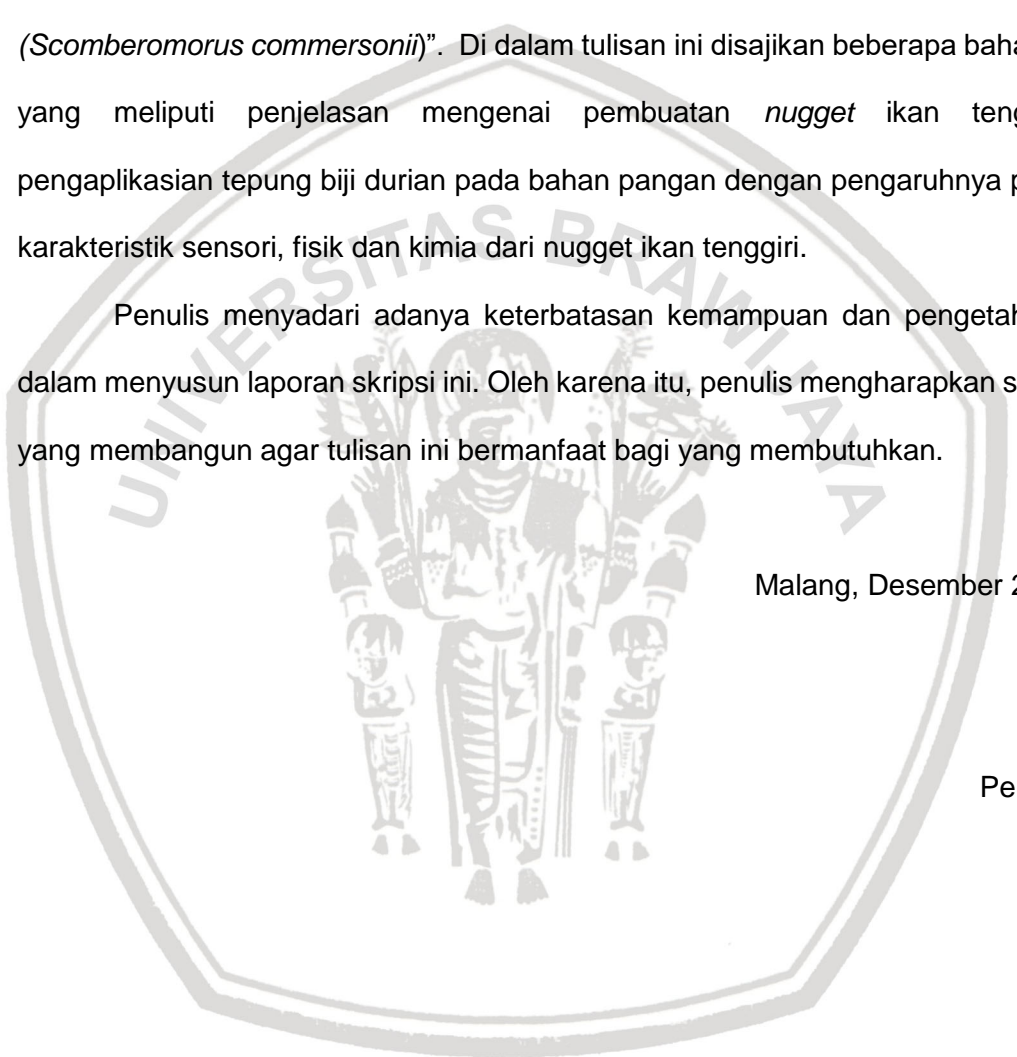
KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat, taufik, hidayah serta anugerah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi yang berjudul “Fortifikasi Tepung Biji Durian Terhadap Karakteristik Fisika, Kimia Dan Organoleptik Nugget Tenggiri (*Scomberomorus commersonii*)”. Di dalam tulisan ini disajikan beberapa bahasan yang meliputi penjelasan mengenai pembuatan *nugget* ikan tenggiri, pengaplikasian tepung biji durian pada bahan pangan dengan pengaruhnya pada karakteristik sensori, fisik dan kimia dari nugget ikan tenggiri.

Penulis menyadari adanya keterbatasan kemampuan dan pengetahuan dalam menyusun laporan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran yang membangun agar tulisan ini bermanfaat bagi yang membutuhkan.

Malang, Desember 2018

Penulis



DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Hipotesis	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Klasifikasi	5
2.2 Morfologi Ikan Tenggiri	5
2.3 Habitat Ikan Tenggiri	6
2.4 Kandungan Gizi Ikan Tenggiri	7
2.5 Tepung Biji Durian	7
2.6 Amilum	8
2.6.1 Amilosa	9
2.6.2 Amilopektin	9
2.7 Nugget Ikan Tenggiri	10
2.8 Bahan Pembuatan Nugget Ikan Tenggiri	11
2.8.1 Tepung Tapioka	11
2.8.2 Garam	11
2.8.3 Bawang Putih	12
2.8.4 Lada	13
2.8.5 Air	13
2.8.6 Telur	14
2.8.7 Tepung Roti	15
2.9 Parameter Fisika Nugget Ikan Tenggiri	15
2.9.1 Aktivitas Air	15
2.9.2 Tekstur	16
2.10 Sifat Kimia (Analisis Proksimat)	17
2.10.1 Kadar Air	17
2.10.2 Kadar Abu	18
2.10.3 Kadar Karbohidrat	19
2.10.4 Kadar Protein	19
2.10.5 Kadar Lemak	20
2.11 Parameter Organoleptik Nugget Ikan Tenggiri	21
2.11.1 Penampakan	21
2.11.2 Aroma	22
2.11.3 Rasa	22
2.11.4 Tekstur	23
3 METODE PENELITIAN	24
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	24
3.2 Bahan dan Alat Penelitian	24

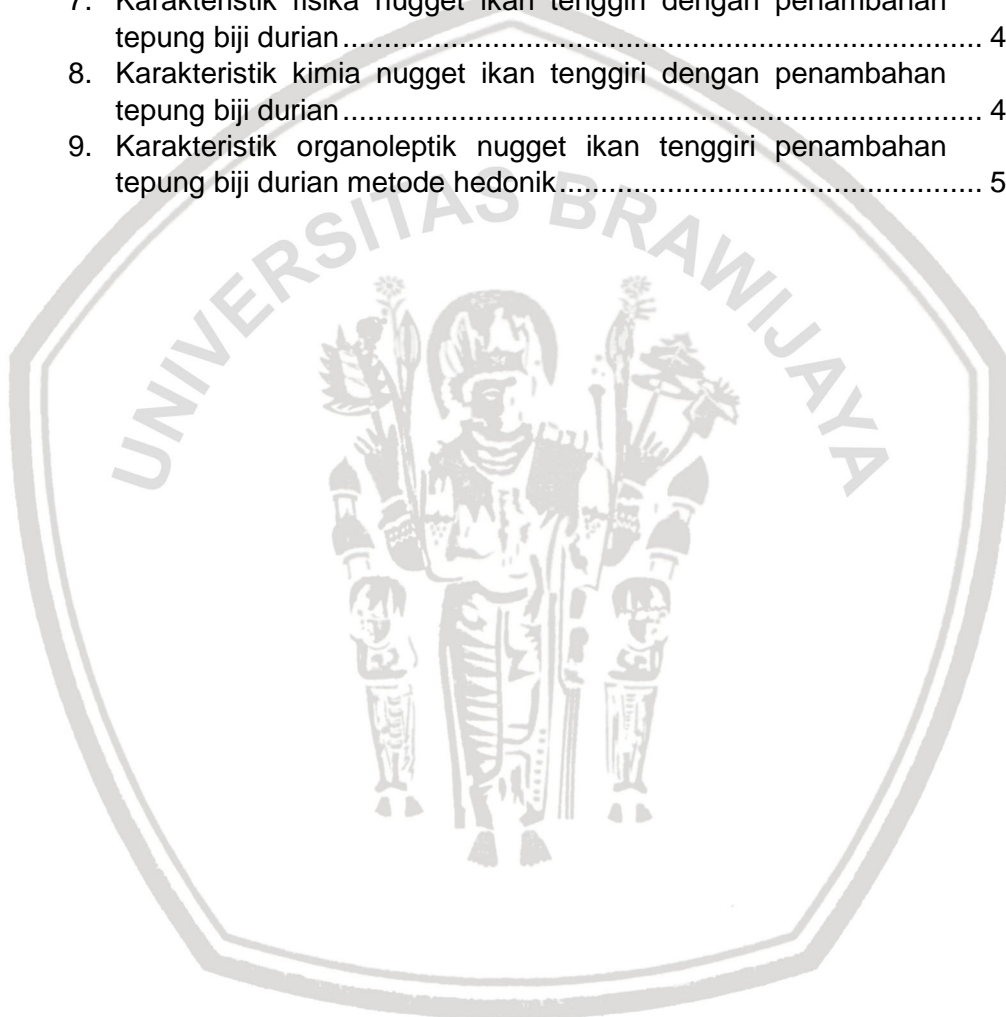
3.2.1	Bahan Penelitian	24
3.2.2	Alat Penelitian.....	24
3.3	Materi Penelitian.....	25
3.3.1	Metode Penelitian	25
3.3.2	Variabel Penelitian	25
3.4	Prosedur Penelitian.....	26
3.4.1	Penelitian Pendahuluan	26
3.4.2	Penelitian Utama.....	28
3.5	Analisis Data	31
3.6	Prosedur Analisis Parameter Uji.....	32
3.6.1	Parameter Fisika	33
3.6.2	Parameter Kimia.....	33
3.6.3	Uji Organoleptik.....	36
3.6.4	Penentuan Perlakuan Terbaik dengan Metode de Garmo.....	37
4	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	38
4.1	Penelitian Pendahuluan	38
4.1.1	Karakteristik Kimia Tepung Biji Durian	38
4.1.2	Konsentrasi Substitusi Tepung Biji Durian Terbaik.....	38
4.1.3	Rendemen.....	39
4.2	Penelitian Utama	42
4.2.1	Karakteristik Fisika Nugget Tenggiri Penambahan Tepung Biji Durian.....	43
4.2.2	Karakteristik Kimia Nugget Ikan Tenggiri dengan Penambahan Tepung Biji Durian.....	46
4.2.3	Karakteristik Organoleptik Nugget Ikan Tenggiri dengan Penambahan Tepung Biji Durian.....	55
4.2.4	Penentuan Nugget Ikan Tenggiri Penambahan Tepung Biji Durian yang Terbaik	62
5	KESIMPULAN DAN SARAN.....	63
5.1	Kesimpulan.....	63
5.2	Saran.....	63
	DAFTAR PUSTAKA.....	64
	LAMPIRAN.....	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Prosedur Pembuatan Nugget tenggiri (<i>Scomberomorus commersonii</i>) Penelitian Pendahuluan	28
2. <i>Prosedur Pembuatan Nugget Tenggiri Penelitian Utama</i>	30
3. Hasil nugget ikan tenggiri dengan penambahan tepung biji durian: (P1) 2,5%, (P2) 5%, (P3) 7,5% dan (P4) 10% tepung biji durian.....	42
4. Grafik aktivitas air nugget ikan tenggiri penambahan tepung biji durian.....	43
5. Grafik tekstur nugget ikan tenggiri penambahan tepung biji durian.....	45
6. Grafik kadar air nugget ikan tenggiri penambahan tepung biji durian.....	47
7. Grafik kadar abu nugget ikan tenggiri penambahan tepung biji durian.....	49
8. Grafik kadar protein nugget ikan tenggiri penambahan tepung biji durian.....	51
9. Grafik kadar lemak nugget ikan tenggiri penambahan tepung biji durian.....	53
10. Grafik kadar karbohidrat <i>by different</i> nugget ikan tenggiri penambahan tepung biji durian	54
11. Grafik hedonik penampakan nugget ikan tenggiri penambahan tepung biji durian.....	57
12. Grafik hedonik aroma nugget ikan tenggiri penambahan tepung biji durian.....	58
13. Grafik hedonik rasa nugget ikan tenggiri penambahan tepung biji durian.....	59
14. Grafik hedonik tekstur nugget ikan tenggiri penambahan tepung biji durian.....	61

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Nilai Komposisi Kimia Daging Ikan Tenggiri	7
2. Persyaratan Mutu Nugget Ikan menurut SNI 7758:2013.....	11
3. <i>Komposisi Adonan Nugget tenggiri (Scomberomorus commersonii) (modifikasi Ageng et al., 2014)</i>	27
4. Formulasi Penelitian Utama per 100 g.....	31
5. Model Rancangan Percobaan pada Penelitian Utama	32
6. Komposisi kimia tepung biji durian	38
7. Karakteristik fisika nugget ikan tenggiri dengan penambahan tepung biji durian	43
8. Karakteristik kimia nugget ikan tenggiri dengan penambahan tepung biji durian.....	46
9. Karakteristik organoleptik nugget ikan tenggiri penambahan tepung biji durian metode hedonik.....	56



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. <i>Score sheet</i> uji hedonik.....	70
2. Hasil analisis uji Kruskal-Wallis hedonik nugget ikan tenggiri pada penelitian pendahuluan.....	71
3. Hasil analisis ragam ANOVA dan uji lanjut Duncan aktivitas air nugget ikan tenggiri.....	73
4. Hasil analisis ragam ANOVA dan uji lanjut Duncan tekstur nugget ikan tenggiri	74
5. Hasil analisis ragam ANOVA dan uji lanjut Duncan kadar air nugget ikan tenggiri.....	75
6. Hasil analisis ragam ANOVA dan uji lanjut Duncan kadar abu nugget ikan tenggiri.....	76
7. Hasil analisis ragam ANOVA dan uji lanjut Duncan kadar protein nugget ikan tenggiri.....	77
8. Hasil analisis ragam ANOVA dan uji lanjut Duncan lemak lemak nugget ikan tenggiri.....	78
9. Hasil analisis ragam ANOVA dan uji lanjut Duncan kadar karbohidrat nugget ikan tenggiri	79
10. Hasil analisis uji Kruskal-Wallis hedonik penampakan nugget ikan	80
11. Hasil analisis uji Kruskal-Wallis hedonik aroma nugget ikan tenggiri.....	81
12. Hasil analisis uji Kruskal-Wallis hedonik rasa nugget ikan tenggiri	82
13. Hasil analisis uji Kruskal-Wallis hedonik tekstur nugget ikan tenggiri.....	83
14. Penentuan Perlakuan terbaik dengan menggunakan metode de Garmo.....	84
15. Dokumentasi pembuatan nugget ikan tenggiri	86

Lampiran 1. Score sheet uji hedonik**LEMBAR UJI HEDONIK PRODUK NUGGET IKAN TENGGIRI**

Nama :

Usia :

Jenis Kelamin : L/P

Daerah Asal :

Tentukan penilaian anda terhadap bahan makanan sampel uji pada table berikut:

Atribut	Kode			
	142	361	586	709
Penampakan				
Aroma				
Rasa				
Tekstur				

Gunakan skala yang tersedia untuk menunjukkan penilaian anda terhadap masing-masing sampel dengan angka, sesuai ketentuan sebagai berikut:

1 = sangat tidak suka

2 = tidak suka

3 = suka

4 = sangat suka

Komentar/saran terhadap produk:.....

Lampiran 2. Hasil analisis uji Kruskal-Wallis hedonik *nugget* ikan tenggiri pada penelitian pendahuluan

Descriptive Statistics					
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Penampakan	100	3.2600	.73333	2.00	5.00
Aroma	100	3.0600	.54717	2.00	4.00
Rasa	100	3.0800	.63054	2.00	5.00
Tekstur	100	3.0700	.53664	2.00	4.00
Perlakuan	100	3.0000	1.42134	1.00	5.00

Kruskal-Wallis Test			
Ranks			
	Perlakuan	N	Mean Rank
Penampakan	0%	20	55.03
	5%	20	61.25
	10%	20	70.05
	15%	20	35.68
	20%	20	30.50
	Total	100	
Aroma	0%	20	50.15
	5%	20	65.10
	10%	20	47.80
	15%	20	45.75
	20%	20	43.70
	Total	100	
Rasa	0%	20	55.70
	5%	20	68.00
	10%	20	52.20
	15%	20	41.30
	20%	20	35.30
	Total	100	
Tekstur	0%	20	47.53
	5%	20	47.53
	10%	20	45.48
	15%	20	53.68
	20%	20	58.30
	Total	100	

Test Statistics ^{a,b}				
	Penampakan	Aroma	Rasa	Tekstur
Chi-Square	34.326	10.587	21.006	4.261
df	4	4	4	4
Asymp. Sig.	.000	.032	.000	.372

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Perlakuan



Lampiran 3. Hasil analisis ragam ANOVA dan uji lanjut Duncan aktivitas air *nugget* ikan tenggiri

Descriptives

AW			
	N	Mean	Std. Deviation
0%	4	.7850	.01291
2,5%	4	.7950	.01291
5%	4	.7925	.00500
7,5%	4	.7925	.00500
10%	4	.7825	.00500
Total	20	.7895	.00945

ANOVA

AW					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.000	4	.000	1.439	.270
Within Groups	.001	15	.000		
Total	.002	19			

AW

Duncan ^a		
		Subset for alpha = 0.05
Perlakuan	N	1
10%	4	.7825
0%	4	.7850
5%	4	.7925
7,5%	4	.7925
2,5%	4	.7950
Sig.		.096

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

Lampiran 4. Hasil analisis ragam ANOVA dan uji lanjut Duncan tekstur *nugget* ikan tenggiri

Descriptives

Tekstur			
	N	Mean	Std. Deviation
0%	4	14.1250	.51669
2,5%	4	14.6600	1.03647
5%	4	15.6125	.41186
7,5%	4	15.7825	.98249
10%	4	16.1975	.37845
Total	20	15.2755	1.01439

ANOVA

Tekstur					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	11.693	4	2.923	5.580	.006
Within Groups	7.858	15	.524		
Total	19.551	19			

Tekstur

Duncan ^a				
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
0%	4	14.1250		
2,5%	4	14.6600	14.6600	
5%	4		15.6125	15.6125
7,5%	4		15.7825	15.7825
10%	4			16.1975
Sig.		.312	.054	.295

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

Lampiran 5. Hasil analisis ragam ANOVA dan uji lanjut Duncan kadar air *nugget* ikan tenggiri

Descriptives

Air			
	N	Mean	Std. Deviation
0%	4	53.0225	.10996
2,5%	4	52.4950	.35604
5%	4	51.1225	.51932
7,5%	4	51.2425	.52316
10%	4	47.6175	.12312
Total	20	51.1000	1.96355

ANOVA

Air					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	71.163	4	17.791	127.550	.000
Within Groups	2.092	15	.139		
Total	73.255	19			

Air

Duncan^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
10%	4	47.6175		
5%	4		51.1225	
7,5%	4		51.2425	
2,5%	4			52.4950
0%	4			53.0225
Sig.		1.000	.656	.064

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

Lampiran 6. Hasil analisis ragam ANOVA dan uji lanjut Duncan kadar abu *nugget* ikan tenggiri

Descriptives

Abu			
	N	Mean	Std. Deviation
0%	4	1.6100	.07165
2,5%	4	1.6775	.06292
5%	4	1.6950	.05260
7,5%	4	1.7500	.13038
10%	4	1.8275	.04113
Total	20	1.7120	.10217

ANOVA

Abu					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.107	4	.027	4.365	.015
Within Groups	.092	15	.006		
Total	.198	19			

Abu

Duncan^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
0%	4	1.6100		
2,5%	4	1.6775	1.6775	
5%	4	1.6950	1.6950	
7,5%	4		1.7500	1.7500
10%	4			1.8275
Sig.		.165	.232	.181

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

Lampiran 7. Hasil analisis ragam ANOVA dan uji lanjut Duncan kadar protein *nugget* ikan tenggiri

Descriptives

Protein			
	N	Mean	Std. Deviation
0%	4	13.9675	.38956
2,5%	4	13.6225	.77745
5%	4	12.4100	.54510
7,5%	4	12.4575	.77012
10%	4	11.6325	.58369
Total	20	12.8180	1.04234

ANOVA

Protein					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	14.682	4	3.670	9.236	.001
Within Groups	5.961	15	.397		
Total	20.643	19			

Protein

Duncan ^a			
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
10%	4	11.6325	
5%	4	12.4100	
7,5%	4	12.4575	
2,5%	4		13.6225
0%	4		13.9675
Sig.		.099	.451

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

Lampiran 8. Hasil analisis ragam ANOVA dan uji lanjut Duncan lemak lemak *nugget* ikan tenggiri

Descriptives

Lemak			
	N	Mean	Std. Deviation
0%	4	14.8725	.76565
2,5%	4	14.6175	.97006
5%	4	14.2175	.96192
7,5%	4	14.7200	.60592
10%	4	13.7825	1.32261
Total	20	14.4420	.94094

ANOVA

Lemak					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3.115	4	.779	.852	.514
Within Groups	13.707	15	.914		
Total	16.822	19			

Lemak

Duncan ^a		
		Subset for alpha = 0.05
Perlakuan	N	1
10%	4	13.7825
5%	4	14.2175
2,5%	4	14.6175
7,5%	4	14.7200
0%	4	14.8725
Sig.		.164

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

Lampiran 9. Hasil analisis ragam ANOVA dan uji lanjut Duncan kadar karbohidrat *nugget* ikan tenggiri

Descriptives

Karbohidrat			
	N	Mean	Std. Deviation
0%	4	17.7825	.29781
2,5%	4	18.1425	.40128
5%	4	18.7650	.51565
7,5%	4	20.0725	.21422
10%	4	20.8550	.44613
Total	20	19.1235	1.24463

ANOVA

Karbohidrat					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	27.151	4	6.788	44.625	.000
Within Groups	2.282	15	.152		
Total	29.433	19			

Karbohidrat

Duncan^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
0%	4	17.7825			
2,5%	4	18.1425			
5%	4		18.7650		
7,5%	4			20.0725	
10%	4				20.8550
Sig.		.211	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

Lampiran 10. Hasil analisis uji Kruskal-Wallis hedonik penampakan *nugget* ikan tenggiri

Descriptive Statistics					
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Penampakan	150	3.1600	.55660	2.00	4.00
Perlakuan	150	3.0000	1.41895	1.00	5.00

Kruskal-Wallis Test			
Ranks			
	Perlakuan	N	Mean Rank
Penampakan	0%	30	93.18
	2,5%	30	82.57
	5%	30	69.27
	7,5%	30	67.38
	10%	30	65.10
	Total	150	

Test Statistics ^{a,b}	
Penampakan	
Chi-Square	13.294
df	4
Asymp. Sig.	.010

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:

Perlakuan

Lampiran 11. Hasil analisis uji Kruskal-Wallis hedonik aroma *nugget* ikan tenggiri

Descriptive Statistics					
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Aroma	150	3.2133	.55061	2.00	4.00
Perlakuan	150	3.0000	1.41895	1.00	5.00

Kruskal-Wallis Test			
Ranks			
	Perlakuan	N	Mean Rank
Aroma	0%	30	89.83
	2,5%	30	80.50
	5%	30	76.37
	7,5%	30	68.10
	10%	30	62.70
	Total	150	

Test Statistics ^{a,b}	
Aroma	
Chi-Square	10.229
df	4
Asymp. Sig.	.037

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:
Perlakuan

Lampiran 12. Hasil analisis uji Kruskal-Wallis hedonik rasa *nugget* ikan tenggiri

Descriptive Statistics					
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Rasa	150	3.2400	.56378	2.00	4.00
Perlakuan	150	3.0000	1.41895	1.00	5.00

Kruskal-Wallis Test			
Ranks			
	Perlakuan	N	Mean Rank
Rasa	0%	30	87.83
	2,5%	30	84.37
	5%	30	76.77
	7,5%	30	68.03
	10%	30	60.50
	Total	150	

Test Statistics ^{a,b}	
Rasa	
Chi-Square	11.251
df	4
Asymp. Sig.	.024

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:
Perlakuan

Lampiran 13. Hasil analisis uji Kruskal-Wallis hedonik tekstur *nugget* ikan tenggiri

Descriptive Statistics					
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Tekstur	150	3.1533	.56446	2.00	4.00
Perlakuan	150	3.0000	1.41895	1.00	5.00

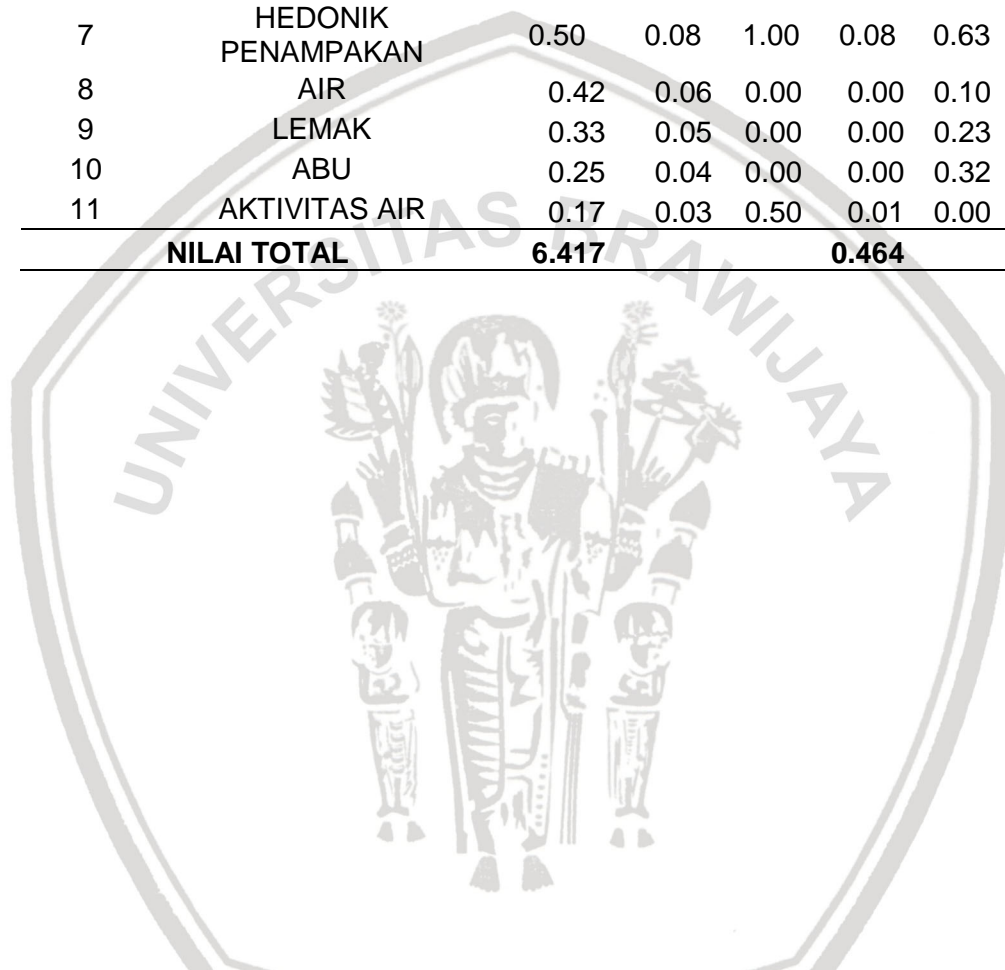
Kruskal-Wallis Test			
Ranks			
	Perlakuan	N	Mean Rank
Tekstur	0%	30	68.18
	2,5%	30	61.38
	5%	30	71.95
	7,5%	30	77.98
	10%	30	98.00
	Total	150	

Test Statistics ^{a,b}	
Tekstur	
Chi-Square	17.745
df	4
Asymp. Sig.	.001
a. Kruskal Wallis Test	
b. Grouping Variable:	
Perlakuan	

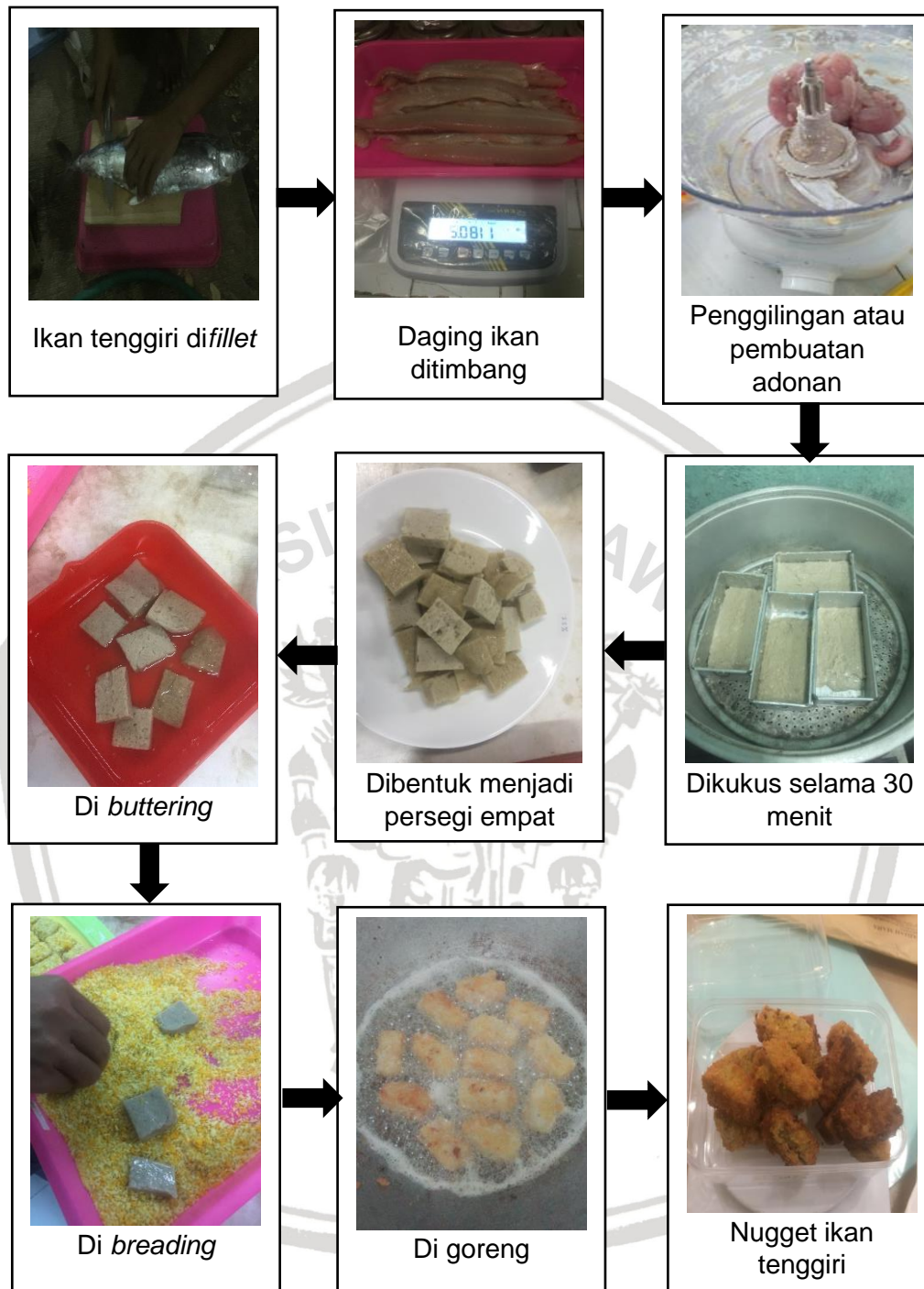
Lampiran 14. Penentuan Perlakuan terbaik dengan menggunakan metode de Garmo

NO	PARAMETER	P1	P2	P3	P4	P5	TERBAIK	TERBURUK	SELISIH
1	FISIKA TEKSTUR	14.13	14.66	15.61	15.78	16.20	16.20	14.13	2.07
2	PROTEIN	13.97	13.62	12.41	12.46	11.63	13.97	11.63	2.34
3	HEDONIK TEKSTUR	3.03	2.93	3.10	3.20	3.50	3.50	2.93	0.57
4	HEDONIK RASA	3.43	3.37	3.27	3.13	3.00	3.43	3.00	0.43
5	KARBOHIDRAT	17.78	18.14	18.77	20.07	20.86	20.86	17.78	3.08
6	HEDONIK AROMA	3.43	3.30	3.23	3.10	3.00	3.43	3.00	0.43
7	HEDONIK PENAMPAKAN	3.43	3.27	3.07	3.03	3.00	3.43	3.00	0.43
8	AIR	53.02	52.50	51.12	51.24	47.62	47.62	53.02	-5.40
9	LEMAK	14.87	14.62	14.22	14.72	13.78	13.78	14.87	-1.09
10	ABU	1.61	1.68	1.70	1.75	1.83	1.83	1.61	0.22
11	AKTIVITAS AIR	0.79	0.80	0.79	0.79	0.78	0.78	0.80	-0.02

NO	PARAMETER	BV	BN	P1		P2		P3		P4		P5	
				NE	NH	NE	NH	NE	NH	NE	NH	NE	NH
1	FISIKA TEKSTUR	1.00	0.16	0.00	0.00	0.26	0.04	0.71	0.11	0.80	0.12	1.00	0.16
2	PROTEIN	0.92	0.14	1.00	0.14	0.85	0.12	0.33	0.05	0.35	0.05	0.00	0.00
3	HEDONIK TEKSTUR	0.83	0.13	0.18	0.02	0.00	0.00	0.30	0.04	0.47	0.06	1.00	0.13
4	HEDONIK RASA	0.75	0.12	1.00	0.12	0.86	0.10	0.63	0.07	0.30	0.04	0.00	0.00
5	KARBOHIDRAT	0.67	0.10	0.00	0.00	0.12	0.01	0.32	0.03	0.74	0.08	1.00	0.10
6	HEDONIK AROMA	0.58	0.09	1.00	0.09	0.70	0.06	0.53	0.05	0.23	0.02	0.00	0.00
7	HEDONIK PENAMPAKAN	0.50	0.08	1.00	0.08	0.63	0.05	0.16	0.01	0.07	0.01	0.00	0.00
8	AIR	0.42	0.06	0.00	0.00	0.10	0.01	0.35	0.02	0.33	0.02	1.00	0.06
9	LEMAK	0.33	0.05	0.00	0.00	0.23	0.01	0.60	0.03	0.14	0.01	1.00	0.05
10	ABU	0.25	0.04	0.00	0.00	0.32	0.01	0.41	0.02	0.64	0.02	1.00	0.04
11	AKTIVITAS AIR	0.17	0.03	0.50	0.01	0.00	0.00	0.50	0.01	0.50	0.01	1.00	0.03
NILAI TOTAL		6.417			0.464	0.417		0.449		0.442		0.57	



Lampiran 15. Dokumentasi pembuatan nugget ikan tenggiri



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia sebagai negara kepulauan memiliki sumberdaya perikanan dan kelautan yang melimpah. Lebih dari 70% wilayah Indonesia merupakan laut dengan keanekaragaman yang tinggi. Laut inilah yang menghubungkan lebih dari 17.000 daratan pulau – pulau besar dan kecil. Potensi lestari ikan laut Nasional sekitar 6,4 juta ton per tahun (Syafar dan Lamusa, 2015).

Ikan merupakan salah satu bahan makanan yang mengandung berbagai macam zat, selain harga yang murah, absorpsi protein ikan lebih tinggi dibandingkan dengan produk hewani lain seperti daging sapi dan ayam, karena daging ikan mempunyai serat-serat protein lebih pendek dari pada serat-serat protein daging sapi atau ayam. Protein ikan memberi kontribusi terbesar dalam kelompok sumber protein hewani, sekitar 57,2%. Ikan asin kering sangat berperan dalam pemenuhan kebutuhan protein hewani, karena mengandung nilai gizi yang tinggi (Wahyudi dan Maharani, 2017).

Tenggiri merupakan salah satu ikan ekonomis penting yang mempunyai nilai tinggi baik di pasar lokal maupun ekspor. Tenggiri adalah ikan pelagis besar yang termasuk dalam famili Scombridae (Nugroho, *et al.*, 2018). Ikan tenggiri memiliki rasa yang gurih, tekstur rapat, dan sedikit kenyal, serta mampu menimbulkan aroma yang tajam. Hasil analisis proksimat daging ikan tenggiri menunjukkan bahwa kadar lemak ikan tenggiri cukup rendah (3,28%) dan proteinnya cukup tinggi (21,40%) (Nesianti, 2015). Gizi ikan dapat berubah apabila tidak diolah baik, contoh diversifikasi perikanan yaitu nugget.

Menurut Suryatmoko (2014), nugget merupakan salah satu jenis makanan siap saji yang cukup populer di masyarakat. Biasanya nugget dibuat dari daging

yang memiliki potongan relative kecil dan tidak beraturan, kemudian diolah menjadi ukuran yang lebih besar. Lebih lanjut Permadi (2012), nugget adalah suatu bentuk produk daging giling yang dibumbui, kemudian diselimuti oleh perekat tepung, pelumuran tepung roti (*breadcrumbing*), dan digoreng setengah matang lalu dibekukan untuk mempertahankan mutunya selama penyimpanan. Salah satu proses pengembangan yang dapat dicoba yaitu pengolahan tenggiri (*Scomberomorus commersonii*) menjadi nugget dengan penambahan tepung biji durian.

Durian adalah nama tumbuhan tropis yang berasal dari Asia Tenggara, sekaligus nama buahnya yang bias dimakan. Nama ini diambil dari ciri khas kulit buahnya yang keras dan berlekuk-lekuk tajam sehingga menyerupai duri. Sebutan populernya adalah “raja dari segala buah” (*King of Fruit*). Sebagian masyarakat menyukainya, namun sebagian yang lain tidak suka dengan aromanya (Zuhri *et al.*, 2015).

Keunggulan tepung biji durian yaitu memiliki kadar karbohidrat yang tinggi yaitu 46.2% dan memiliki kadar lemak yang rendah yaitu 0.2%. kadar karbohidratnya ini lebih tinggi dibanding singkong (karbohidrat 34.7%) ataupun ubi jalar (karbohidrat 27.9%). Kandungan karbohidrat yang tinggi ini memungkinkan dimanfaatkannya biji durian sebagai bahan baku pangan baik itu tepung untuk aneka makanan (Djaeni dan Prasetyaningrum, 2010). Selain itu, tepung biji durian mengandung kadar amilosa dan amilopektin sekitar 26.607%. amilosa memberikan sifat keras (pera) sedangkan amilopektin menyebabkan sifat lengket. Amilosa berperan dalam pembentukan gel sedangkan amilopektin membentuk sifat viskoelastis (Wirawan *et al.*, 2017).

Tujuan penambahan tepung biji durian pada pembuatan nugget ikan tenggiri (*Scomberomorus commersonii*) yaitu sebagai bahan pengisi dan pengikat untuk memperbaiki stabilitas emulsi, menurunkan penyusutan akibat pemasakan,

memberi warna, meningkatkan elastisitas produk, membentuk tekstur yang padat dan menarik air dari adonan. Menurut Yuanita dan Lisnawati (2014), tepung biji durian dapat meningkatkan daya mengikat air karena kemampuan menahan air selama proses pengolahan dan pemanasan. Tepung dapat mengabsorpsi air 2-3 kali lipat dari berat semula. Oleh karena sifat tersebut, maka adonan akan menjadi lebih besar.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh penambahan tepung biji durian terhadap karakteristik kimia, fisik dan organoleptik pada nugget ikan tenggiri?
2. Berapa konsentrasi penambahan tepung biji durian terhadap nugget ikan tenggiri yang dapat menghasilkan karakteristik kimia, fisika dan organoleptik terbaik?

1.3 Tujuan

Hal yang mendasari tujuan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat mengetahui pengaruh penambahan tepung biji durian terhadap karakteristik kimia, fisik dan organoleptik pada nugget ikan tenggiri.
2. Dapat mengetahui konsentrasi penambahan tepung biji durian terhadap nugget ikan tenggiri yang dapat menghasilkan karakteristik kimia, fisika dan organoleptik terbaik.

1.4 Hipotesis

Hipotesis yang mendasari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penambahan tepung biji durian memberikan pengaruh terhadap karakteristik kimia, fisik dan organoleptik pada nugget ikan tenggiri.

2. Penambahan tepung biji durian yang tepat pada nugget ikan tenggiri akan menghasilkan karakteristik kimia, fisika dan organoleptik yang baik.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah untuk memberikan informasi kepada masyarakat, lembaga dan instansi lain terkait pengaruh penambahan tepung biji durian terhadap karakteristik kimia, fisika dan organoleptik pada pembuatan nugget ikan tenggiri.



2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Klasifikasi

Menurut Saanin (1984), klasifikasi ikan tenggiri adalah sebagai berikut:

Filum : Chordata

Sub filum : Vertebrata

Kelas : Pisces

Sub kelas : Teleostei

Ordo : Percomorphi

Sub ordo : Scombridea

Famili : Scombridae

Sub famili : Scombrinae

Genus : Scomberomorus

Spesies : Scomberomorus commersonii

2.2 Morfologi Ikan Tenggiri

Ikan tenggiri memiliki ciri morfologi khusus yang membedakan dengan ikan genus *Scomberomorus* yang lain, yaitu terdapat garis lateral disisi samping tubuhnya yang memanjang dari bagian operculum sampai akhiri sirip dorsal yang kedua dan di bagian punggungnya berwarna biru kehijauan. Garis lateralini kadang-kadang terpecah pecah menjadi bercak-bercak sebanyak 40 – 50 pada ikan dewasa dan kurang dari 20 di juvenil. Tidak memiliki gelembung renang dan linea lateralisnya tiba-tiba membengkok di bawah akhir sirip dorsal kedua. Ususnya memiliki dua lipatan dan tiga bagian atau cabang. Juvenil ikan memiliki bercak-bercak besar gelap pada tubuhnya, sepertiga bagian tengah sirip dorsal pertama berwarna putih, sisanya berwarna hitam. Panjang maksimum *fork length* yang dapat dicapai oleh ikan tenggiri sebesar 240 cm, dengan berat sebesar 70

kg dan ukuran pertama kali matang gonad sebesar 85 cm dan secara umum ikan betina berukuran lebih besar dari pada jantan (Sartimbul *et al.*, 2017).

Ikan tenggiri memiliki duri sirip punggung pertama 15–18, pada umumnya 17, jari-jari sirip punggung kedua 15 – 20, pada umumnya 17 atau 18; sirip-sirip kecil bagian punggung 8 – 11, pada umumnya 9 atau 10; jari-jari sirip dubur 7 – 12, pada umumnya 9 atau 10; jari-jari sirip dada 21 – 24, pada umumnya 22 atau 23; vertebra 42 – 46, pada umumnya 44 atau 45. Ukuran maksimum 230 cm FL dan 59 kg, pada umumnya 60 – 120 cm. Matang seksual 70 – 80 cm FL di Madagaskar, Papua New Guinea, dan Fiji, baru 90 – 100 cm di Afrika Selatan. Umumnya betina mempunyai ukuran lebih besar dari pada ikan jantan. Kedua sisi tubuh berwarna pucat perak keabuan dengan garis-garis melintang berwarna abu-abu tua, sedikit berombak, dan kadang-kadang terputus-putus membentuk noktah-noktah di bagian perut (Widodo, 1989).

2.3 Habitat Ikan Tenggiri

Tenggiri adalah ikan pelagis besar yang termasuk dalam famili Scombridae (Noegroho *et al.*, 2018). Ikan Tenggiri (*Scomberomorus commerson*) adalah jenis ikan laut yang banyak ditemukan di berbagai daerah perlautan. Ikan tenggiri hidup di iklim tropis perairan laut yang dimiliki Indonesia merupakan surga bagi ikan tenggiri (Wahyudi dan Maharani, 2017).

Ikan tenggiri dapat di temukan di perairan dangkal, kadang dengan salinitas rendah dan kekeruhan yang tinggi. Pantai dengan batu karang juga merupakan wilayah yang disukai oleh tenggiri. Tenggiri biasanya berburu makanan secara soliter di perairan yang dangkal sehingga dikenal sebagai jenis *oceanodromus* (bermigrasi hanya di lautan). Makanan utamanya adalah ikan-ikan kecil seperti teri, sarden, herring, cumi-cumi dan udang-udangan (Sartimbul *et al.*, 2017).

2.4 Kandungan Gizi Ikan Tenggiri

Ikan tenggiri mengandung gizi yang cukup tinggi sehingga kebutuhan protein hewani dapat dipenuhi dengan mengonsumsi ikan ini (Wahyudi *et al.*, 2017). Ikan tenggiri memiliki kandungan gizi yang tinggi serta mutu proteinnya setingkat dengan mutu protein daging (Riyadi dan Atmaka, (2010). Kandungan gizi ikan tenggiri pada 100 gr terdiri dari energi 109 kkal, lemak 2,6 g dan protein 21,5 g. Protein merupakan molekul yang memiliki fungsi penting dalam tubuh makhluk hidup. Protein adalah senyawa organik kompleks dengan berat molekul tinggi, protein merupakan polimer dari monomer-monomer asam amino yang dihubungkan satu sama lain dengan ikatan peptida (Faoziyah, 2014).

Ikan tenggiri mempunyai komposisi gizi yang tinggi, hal ini dapat dilihat dari hasil analisis kimia (proksimat) daging ikan tenggiri seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Komposisi Kimia Daging Ikan Tenggiri

Komposisi Kimia Daging Ikan Tenggiri	Jumlah (%)
Protein	21.4
Lemak	0.56
Air	76.5
Abu	0.93
Karbohidrat	0.61

Sumber: (Nugroho *et al.*, 2014)

2.5 Tepung Biji Durian

Pemanfaatan biji durian masih terbatas, karena hanya sepertiga dari buah durian yang bias dimakan, sedangkan biji (20% sampai 25%) dan kulit biasanya dibuang. Biji durian memiliki kandungan tepung yang cukup tinggi sehingga berpotensi sebagai alternatif pengganti bahan yang memerlukan sifat-sifat pati. tepung merupakan karbohidrat yang berasal dari tanaman sebagai hasil fotosintesis, yang disimpan dalam bagian tertentu tanaman sebagai cadangan makanan. Sifat pati tergantung pada jenis tanaman serta tempat penyimpanannya (Cornelia *et al.*, 2013).

Menurut Ageng *et al.* (2014), biji durian berpotensi sebagai alternatif pengganti bahan makanan, misalnya dikombinasikan dengan tepung tapioka menjadi bahan pengisi adonan nugget. Biji durian memiliki kandungan pati yang cukup tinggi (sekitar 42.1%) dibandingkan pati singkong (34.7%) dengan warna dan rasa yang normal, namun masih berbau biji durian. Selain itu biji durian mengandung kadar amilosa sebesar 26.607%. Pengubahan biji durian menjadi tepung akan mempermudah pemanfaatan biji durian menjadi bahan setengah jadi yang fleksibel dan memiliki daya simpan yang tahan lama.

2.6 Amilum

Pati atau amilum adalah salah satu bahan penyusunan yang paling banyak dan luas terdapat di alam, yang merupakan karbohidrat cadangan pangan pada tanaman. Sebagian besar pati di simpan dalam umbi, biji, batang dan buah. Disamping itu amilum merupakan zat gizi penting dalam kehidupan sehari-hari, dimana dalam tubuh manusia kebutuhan energi hampir 80 % dipenuhi dari karbohidrat (Zulaidah, 2012).

Pati atau amilum merupakan karbohidrat kompleks yang dihasilkan oleh tumbuhan, dimana didalamnya terkandung kelebihan glukosa (produk fotosintesis) (Istadi dan Rahmayanti, 2010). Pati dalam tanaman mempunyai bentuk granula (butiran) yang berbeda-beda. Pati dimasukkan ke dalam air dingin, dan air yang terserap tersebut hanya dapat mencapai kadar 30%. Peningkatan volume granula pati yang terjadi di dalam air pada suhu 55°C-65°C, merupakan pembengkakan granula pati, dapat kembali pada kondisi semula. Granula pati dapat di buat membengkak dan tidak dapat kembali lagi pada kondisi semula. Perubahan tersebut disebut Gelatinasi. (Winaro, 1984).

Pati atau amilum merupakan homopolimer glukosa dengan ikatan α -glikosidik. Berbagai macam pati tidak sama sifatnya, tergantung dari panjang

rantai C-nya serta lurus atau bercabang rantai molekulnya. Pati terdiri dari 2 fraksi yang dapat dipisahkan dengan air panas. Fraksi terlarut disebut amilosa dan fraksi yang tidak larut disebut amilopektin (Ratna dan Yulistiani, 2015).

2.6.1 Amilosa

Amilosa merupakan bagian polimer dengan ikatan α -(1,4) dari unit glukosa dan pada setiap rantai terdapat 500-2000 unit D-glukosa, membentuk rantai lurus yang umumnya dikatakan sebagai linier dari pati. Karakteristik dari amilosa dalam suatu larutan adalah kecenderungan membentuk koil yang sangat panjang dan fleksibel yang selalu bergerak melingkar. Struktur ini mendasari terjadinya interaksi iodamilosa membentuk warna biru. Dalam masakan, amilosa memberikan efek keras bagi pati (Zulaidah, 2012).

Sifat amilosa dapat larut dalam air. Amilosa mempunyai struktur rantai yang lurus. Apabila kadar amilosa tinggi maka pati akan bersifat kering, kurang lekat, dan cenderung meresap air lebih banyak (higriskopis). Pada hidrolisis amilosa menghasilkan maltosa disamping glukosa dan oligosakarida lainnya (Risnoyatiningih, 2011).

2.6.2 Amilopektin

Amilopektin adalah polimer berantai cabang dengan ikatan α -(1,4)-glikosidik dan ikatan α -(1,6)-glikosidik di tempat percabangannya. Setiap cabang terdiri atas 25 - 30 unit D-glukosa. Selain perbedaan struktur, panjang rantai polimer, dan jenis ikatannya, amilosa dan amilopektin mempunyai perbedaan dalam hal penerimaan terhadap iodin. Amilosa akan membentuk kompleks berwarna biru sedangkan amilopektin membentuk kompleks berwarna ungu-coklat bila ditambah dengan iodine (Zulaidah, 2012).

Sifat amilopektin tidak larut dalam air. Amilopektin mempunyai struktur rantai molekul yang bercabang. Pada amilopektin sebagian dari molekul-molekul glukosa di dalam rantai percabangannya saling berkaitan melalui gugus α -1,6. Ikatan α -1,6 sangat sukar diputuskan, lebih-lebih dihidrolisis dengan katalisator asam (Risnoyatiningsih, 2011).

2.7 Nugget Ikan Tenggiri

Ikan tenggiri memiliki rasa yang gurih, tekstur rapat, dan sedikit kenyal, serta mampu menimbulkan aroma yang tajam. Hasil analisis proksimat daging ikan tenggiri menunjukkan bahwa kadar lemak ikan tenggiri cukup rendah (3,28%) dan proteinnya cukup tinggi (21,40%) (Nesianti, 2015). Gizi ikan dapat berubah apabila tidak diolah baik, salah satu proses pengembangan yang dapat dicoba yaitu pengolahan tenggiri menjadi nugget dengan penambahan tepung biji durian.

Nugget merupakan produk olahan pangan yang menggunakan teknologi restrukturisasi daging, yaitu teknik pengolahan daging dengan memanfaatkan daging berkualitas rendah. Tujuannya adalah melekatkan kembali potongan daging yang relatif kecil dan tidak beraturan menjadi olahan daging berukuran lebih besar dan meningkatkan nilai tambah daging tersebut. Peningkatan nilai tambah daging tersebut dengan cara memperbaiki karakteristik produknya seperti bentuk, tekstur, kekuatan ikatan dan kandungan lemak. Selain itu, juga dapat meningkatkan kebutuhan dan kenyamanan konsumen (Ageng *et al.*, 2014).

Persyaratan mutu nugget ikan menurut SNI 7758:2013 dapat dilihat pada Tabel 2. di bawah ini.

Tabel 2. Persyaratan Mutu Nugget Ikan menurut SNI 7758:2013

Parameter Uji	Persyaratan
a. Sensori	Min 7 (Skor 3 – 9)
b. Kimia	
- Kadar air (%)	Maks 60,0
- Kadar abu (%)	Maks 2,5
- Kadar protein (%)	Min 5,0
- Kadar lemak (%)	Maks 15,0

Sumber: Badan Standarisasi Nasional, SNI 7758:2013 (2013)

2.8 Bahan Pembuatan Nugget Ikan Tenggiri

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan nugget tenggiri yaitu terdiri dari tepung tapioka, garam, bawang putih, lada, air, telur dan tepung roti atau tepung paner.

2.8.1 Tepung Tapioka

Tapioka merupakan pati yang diambil dari ubi kayu serta dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan atau bahan pembantu industri non-pangan (Herawati, 2012). Tepung tapioka merupakan tepung yang berasal dari umbi yang banyak digunakan di Indonesia. Tepung ini diproduksi dari umbi tanaman singkong, mengandung 90 persen pati berbasis berat kering. Tepung tapioka banyak digunakan untuk membuat makanan tradisional (Imanningsih, 2012). Tepung tapioka dibuat dari hasil penggilingan ubi kayu yang dibuang ampasnya. Ubi kayu tergolong polisakarida yang mengandung pati dengan kandungan amilopektin yang tinggi tetapi lebih rendah daripada ketan yaitu amilopektin 83 % dan amilosa 17%, sedangkan buah-buahan termasuk polisakarida yang mengandung selulosa dan pektin (Mustafa, 2015).

2.8.2 Garam

Garam dapur (NaCl) merupakan salah satu bahan penambah cita rasa dan juga dapat berfungsi sebagai pengawet alami pada bahan pangan. Garam memiliki ion Cl yang dapat bersifat racun bagi mikroba, sehingga bisa membunuh

mikroba (Ningrum *et al.*, 2014). Menurut Assadad dan Utomo (2011), garam merupakan produk sebuah industri dan sekaligus sebagai bahan bantu di berbagai industri lain. Industri pengolahan hasil perikanan, baik tradisional maupun modern memanfaatkan garam sebagai bahan bantu pengolahan produk perikanan. Garam berfungsi sebagai pengawet, penambah cita rasa, maupun untuk memperbaiki penampilan dan tekstur daging ikan.

2.8.3 Bawang Putih

Menurut Hernawan dan Ahmad (2003), bawang putih merupakan tanaman herba parenial yang membentuk umbi lapis. Tanaman ini tumbuh secara berumpun dan berdiri tegak sampai setinggi 30-75 cm. Batang yang nampak di atas permukaan tanah adalah batang semu yang terdiri dari pelepah-pelepah daun. Sedangkan batang yang sebenarnya berada di dalam tanah. Dari pangkal batang tumbuh akar berbentuk serabut kecil yang banyak dengan panjang kurang dari 10 cm. Akar yang tumbuh pada batang pokok bersifat rudimenter, berfungsi sebagai alat penghisap makanan.

Bawang putih (*Allium sativum*) telah diketahui sejak lama dapat digunakan sebagai bumbu masakan dan pengobatan (Prihandhani *et al.*, 2015). Bawang putih adalah rempah-rempah bahan penyedap makanan yang menghasilkan rasa dan aroma khas yang dapat menetralkan bau pada bahan makanan (Panjaitan *et al.*, 2015). Bawang putih memiliki kandungan kimia dari umbi bawang putih per 100 gram adalah: Alisin 1,5% merupakan komponen penting dengan efek antibiotik, protein sebesar 4,5 gram, lemak 0,20 gram, hidrat arang 23,10 gram, vitamin B 1 0,22 miligram, vitamin C 15 miligram, kalori 95 kalori, posfor 134 miligram, kalsium 42 miligram, zat besi 1 miligram, air 71 gram (Untari 2010).

2.8.4 Lada

Menurut Khodijah dan Muntoro, (2014), lada merupakan salah satu jenis rempah yang paling penting diantara rempah-rempah lainnya (King of Spices), baik ditinjau dari segi perannya dalam menyumbangkan devisa negara maupun dari segi kegunaannya yang sangat khas dan tidak dapat digantikan dengan rempah lainnya. Indonesia dikenal sebagai salah satu negara penghasil utama lada dan mempunyai peranan penting dalam perdagangan lada dunia. Di pasar internasional lada Indonesia mempunyai kekuatan daya jual tersendiri karena cita rasanya yang khas.

Lada sejak lama telah digunakan sebagai salah satu bahan penting sebagai bumbu dalam pengolahan makanan. Lada dimanfaatkan sebagai bumbu masakan karena mempunyai sifat menghangatkan dan melancarkan peredaran darah. Secara empirik, makanan pedas yang mengandung lada baik digunakan untuk penderita influenza. Lada baik digunakan untuk melonggarkan saluran pernafasan. Lada banyak dimanfaatkan sebagai tanaman obat dan kuliner. Biji lada hitam mengandung mineral-mineral berharga seperti kalium, kalsium, seng, mangan, besi dan magnesium yang berperan penting bagi tubuh (Hakim, 2015).

2.8.5 Air

Air merupakan komponen kimiawi yang terbesar pada bahan pangan dan merupakan bahan yang sangat penting bagi kehidupan manusia. Air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, serta cita rasa makanan. Kadar air bahan sangat berpengaruh terhadap aktivitas mikrobiologis yang dapat menyebabkan kerusakan produk selama pengangkutan dan penyimpanan. Secara alami, produk pertanian baik sebelum dan sesudah diolah bersifat higroskopis atau memiliki sifatsifat hidratisasi. Sifat-sifat hidratisasi ini digambarkan dengan kurva isotermik

yang menunjukkan hubungan antara kadar air bahan dengan kelembaban relatif keseimbangan ruang atau aktivitas air (a_w) (Jamaluddin *et al.*, 2014).

2.8.6 Telur

Telur merupakan salah satu produk hewani yang berasal dari ternak unggas dan telah dikenal sebagai bahan pangan sumber protein yang bermutu tinggi. Telur sebagai bahan pangan mempunyai banyak kelebihan misalnya, kandungan gizi telur yang tinggi, harganya relatif murah bila dibandingkan dengan bahan sumber protein lainnya (Djaelani, 2016). Telur mempunyai cangkang, selaput cangkang, putih telur (albumin) dan kuning telur (Agustina *et al.*, 2014).

Menurut Koswara (2009), putih telur atau albumen merupakan bagian telur yang berbentuk seperti gel, mengandung air dan terdiri atas empat fraksi yang berbeda-beda kekentalannya. Bagian putih telur yang terletak dekat kuning telur lebih kental dan membentuk lapisan yang disebut kalaza (kalazaferous). Lapisan kalazaferous merupakan lapisan tipis tapi kuat yang mengelilingi kuning telur dan membentuk cabang kearah dua sisi yang berlawanan membentuk kalaza. Kalaza ini berbentuk seperti tali yang bergulung dan yang satu menjulur ke arah ujung tumpul, dan yang lain kearah ujung lancip dari telur. Dengan adanya kalaza ini, kuning telur pada telur segar akan berada ditengah-tengah telur.

Putih telur terdiri atas tiga lapisan yang berbeda, yaitu lapisan tipis putih telur bagian dalam (30 %), lapisan tebal putih telur (50 %), dan lapisan tipis putih telur luar (20 %). Pada telur segar, lapisan putih telur tebal bagian ujungnya akan menempel pada kulit telur. Putih telur tebal dekat kuning telur membentuk struktur seperti kabel yang disebut kalaza. Kalaza akan membuat kuning telur tetap ditengah-tengah telur. Kalaza juga dapat memberikan petunjuk tentang kesegaran telur, dimana pada telur yang bermutu tinggi penampakan kalaza lebih jelas (Koswara, 2009).

2.8.7 Tepung Roti

Menurut Rossuartini (2005), tepung roti atau tepung panir terbuat dari roti yang dikeringkan dan dihaluskan sehingga berbentuk serpihan. Tepung roti harus segar, berbau khas roti, tidak berbau tengik atau asam, warna merata, serpihan rata, tidak berjamur dan tidak mengandung benda asing. Tepung roti digunakan sebagai bahan yang ditaburi untuk menutupi perekat tepung atau pelapis produk (*coating*) yang basah sehingga menempel.

Tepung roti atau tepung panir digunakan sebagai lapisan luar atau *breader*. Tujuan dilapisi tepung roti (*Breading*) adalah untuk memberikan penampilan yang berbeda dan meningkatkan kualitas produk. Selain itu tepung roti juga dapat menambah atau meningkatkan daya tarik mata (Kubica, 2001).

2.9 Parameter Fisika Nugget Ikan Tenggiri

Parameter fisika nugget ikan tenggiri yaitu meliputi aktivitas air (a_w) dan tekstur.

2.9.1 Aktivitas Air

Menurut Levina dan Paramita (2017), aktivitas air (a_w) menggambarkan derajat aktivitas air dalam bahan pangan, baik kimia dan biologis. aktivitas air sangat erat kaitannya dengan kadar air dalam bahan terhadap daya simpan. Tinggi rendahnya nilai aktivitas air akan mempengaruhi waktu simpan dan kualitas dari bahan makanan. Range nilai aktivitas air yaitu 0 – 1. Semakin besar nilai aktivitas air maka semakin kecil daya tahan bahan makanan begitu pula sebaliknya semakin kecil nilai aktivitas air maka semakin lama daya simpan bahan makanan tersebut. Kandungan air dalam bahan makanan mempengaruhi daya tahan bahan makanan terhadap serangan mikroba yang dapat digunakan oleh mikroorganisme untuk pertumbuhannya.

Menurut Suharyanto (2009), aktivitas air (a_w) menggambarkan banyaknya air bebas pada daging yang dapat digunakan untuk aktivitas biologis mikroorganisme. Oleh karenanya nilai a_w berkaitan dengan tingkat keawetan dan keamanan suatu bahan pangan, yang mana digunakan sebagai indikator seberapa besar kemungkinan mikroorganisme dapat tumbuh pada produk tersebut. Tingginya nilai a_w dapat disebabkan dari salah satu faktornya yaitu kelembapan lingkungan yang tinggi. Hubungan antara a_w dengan kelembapan adalah hubungan kesetimbangan antara kandungan air bebas di suatu bahan dengan kandungan air di udara. Bila kadar air udara tinggi maka bahan akan menyerap air udara dan sebaliknya bila kadar air bebas pada bahan lebih tinggi dari pada di udara maka udara akan menyerap air bahan hingga dicapai suatu keadaan kesetimbangan.

2.9.2 Tekstur

Tekstur produk merupakan parameter penting untuk berbagai jenis produk. Tekstur merupakan salah faktor yang menentukan mutu produk makanan. Kisaran mutu dalam produk pangan sangatlah luas, dan berawal dari kualitas pangan yang buruk (Midayanto dan Yuwono, 2014).

Tekstur diukur menggunakan alat *texture analyzer*. Satuan dari hasil pengukuran tekstur yaitu Newton (daya maksimal). Daya maksimal yaitu besaran yang mampu ditahan oleh bahan pangan sebagai gambaran tingkat kekerasan suatu bahan pangan (Souripet, 2015). Kekerasan (*hardness*) adalah gaya yang berupa tekanan atau tegangan yang diperlukan untuk merubah bentuk fisik bahan (Noriandita, 2013). Nilai tekstur menurut Hardoko, *et al.* (2017), dinyatakan dalam satuan N (Newton). Semakin kecil nilai tekstur maka suatu produk akan semakin empuk dan sebaliknya nilai tekstur semakin besar maka semakin keras suatu produk.

2.10 Sifat Kimia (Analisis Proksimat)

Analisis proksimat dilakukan untuk mengetahui komponen utama dari suatu bahan. Untuk makanan, komponen utamanya terdiri dari kadar air, kadar abu, karbohidrat, protein serta lemak. Analisis ini menjadi perlu untuk dilakukan karena menyediakan data kandungan utama dari suatu bahan makanan. Faktor lain adalah karena analisis proksimat dalam berkenan dengan kadar gizi dari bahan makanan tersebut. Kadar gizi perlu diketahui karena berhubungan dengan kualitas makanan tersebut. Selain itu, analisis proksimat umumnya tidak mahal dan relatif mudah untuk dilakukan (Mulyani dan Sukesu, 2011).

2.10.1 Kadar Air

Kadar air merupakan banyaknya air yang terkandung dalam bahan yang dinyatakan dalam persen. Kadar air juga salah satu karakteristik yang sangat penting pada bahan pangan, karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, dan cita rasa pada bahan pangan. Kadar air dalam bahan pangan ikut menentukan kesegaran dan daya awet bahan pangan tersebut, kadar air yang tinggi mengakibatkan mudahnya bakteri, kapang, dan khamir untuk berkembang biak, sehingga akan terjadi perubahan pada bahan pangan (Kharisma *et al.*, 2015).

Menurut Aveni (2015), penentuan kadar air sangat penting dalam banyak masalah industri, misalnya dalam evaluasi *material balance* atau kehilangan selama pengolahan. Kita harus tahu kandungan air (dan kadang juga distribusi air) untuk pengolahan optimum, misalnya dalam penggilingan sereal, pencampuran adonan sampai konsistensi tertentu, dan produksi roti dengan daya awet dan tekstur tinggi. Kadar air harus diketahui dalam penentuan nilai gizi pangan, untuk memenuhi standar komposisi dan peraturan-peraturan pangan. Kepentingan yang lain adalah bahwa kadar air diperlukan untuk penentuan mengetahui pengolahan terhadap komposisi kimia yang sering dinyatakan pada dasar *dry matt*. Penentuan

kadar air yang cepat dan akurat bervariasi tergantung struktur dan komposisinya. Dari segi analisis pangan, kandungan air dalam pangan dapat dibagi menjadi tiga macam bentuk. Air bebas adalah air dalam bentuk sebagai air bebas dalam ruang intergranular dan dalam pori-pori bahan. Air demikian ini berlaku sebagai agensia pendispersi bahan-bahan koloidal dan sebagai solven senyawa-senyawa kristalin. Air yang terserap (teradsorpsi) pada permukaan koloid makromolekular (pati, pectin, cellulose, protein). Air ini berkaitan erat dengan makromolekul-makromolekul yang mengadsorpsi dengan gaya absorpsi, yang diatributkan dengan pembentukan ikatan hydrogen. Air terikat, berkombinasi dengan berbagai substansi, sebagai air hidrat. Klasifikasi tersebut tidak mutlak. Istilah air bebas, teradsorpsi, dan terikat itu relatif.

2.10.2 Kadar Abu

Abu adalah zat anorganik sisa suatu pembakaran zat organik dalam bahan pangan. Bahan pangan terdiri dari 96% bahan anorganik dan air, sedangkan sisanya merupakan unsur-unsur mineral. Penentuan kadar abu dapat digunakan untuk berbagai tujuan, antara lain untuk menentukan baik atau tidaknya suatu pengolahan, mengetahui jenis bahan yang digunakan dan sebagai parameter nilai gizi suatu bahan makanan (Amelia *et al.*, 2014).

Menurut Kharisma *et al.* (2015), abu merupakan residu dari suatu bahan pangan yang berupa bagian anorganik yang tersisa setelah bahan organik dalam makanan didestruksi atau dapat diartikan bahwa abu adalah zat anorganik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. Bahan pangan terdiri dari 96% bahan anorganik dan air, sedangkan sisanya merupakan unsur-unsur mineral. Penentuan kadar abu dapat digunakan untuk berbagai tujuan, antara lain untuk menentukan baik atau tidaknya suatu pengolahan, mengetahui jenis bahan makanan. Penentuan kadar abu dapat dilakukan secara langsung dengan

membakar bahan pada suhu tinggi (500-600°C) selama 2-8 jam dan kemudian menimbang sisa pembakaran yang tertinggal sebagai abu.

2.10.3 Kadar Karbohidrat

Karbohidrat adalah komponen bahan pangan yang tersusun oleh 3 unsur utama, yaitu karbon (C), hydrogen (H) dan oksigen (O). susunan atom-atom tersebut dan ikatannya membedakan karbohidrat satu dengan yang lainnya, sehingga ada karbohidrat yang masuk kelompok struktur sederhana seperti monosakarida dan disakarida dan dengan struktur kompleks atau polisakarida seperti pati, glikogen, selulosa dan hemiselulosa (Kusbandari, 2015).

Menurut Yenrina (2015), karbohidrat merupakan komponen utama bahan pangan yang memiliki sifat fungsional yang penting dalam proses pengolahan bahan pangan. Termasuk didalamnya adalah 1) monosakarida (yang merupakan polihidroksi aldehyd atau keton, yang terbanyak yang terdapat di alam adalah yang berantai karbon 5 dan 6, berturut-turut disebut pentose dan heksosa); 2) oligosakarida (yang terdiri dari 2-8 unit monosakarida) serta 3) polisakarida (terdiri dari >8 unit monosakarida, dan merupakan komponen struktural tanaman (selulosa, lignin, dan lain-lain) maupun nutrient (pati dan glikogen).

Karbohidrat adalah sumber tenaga atau bahan bakar otot dan otak. Sebagai sumber kalori, karbohidrat adalah sumber tenaga utama dari semua kehidupan kita. Kalau persediaan kalori tidak tercukupi, kita akan merasa lemas dan letih. Fungsi lainnya adalah berperan dalam proses metabolisme, pembentukan struktur sel, dan organ tubuh, serta membantu penyerapan kalsium (Suwasono, 2010).

2.10.4 Kadar Protein

Protein merupakan salah satu senyawa yang berupa makromolekul, yang terdapat dalam setiap organisme, dengan karakteristik yang berbeda-beda.

Makhluk hidup akan selalu memerlukan protein untuk kehidupannya. Protein sendiri dibedakan dalam berbagai kelompok yang sering disesuaikan dengan fungsinya untuk kepentingan organisme yang bersangkutan (Sumarno *et al.*, 2002).

Menurut Jubaidah *et al.* (2016), protein adalah senyawa organik dengan berat molekul tinggi. Mengandung unsur-unsur C, H, O dan N serta beberapa protein mengandung unsur S dan P. protein merupakan komponen utama jaringan tubuh yang berfungsi dalam pertumbuhan sel, mengatur keseimbangan air dalam jaringan, penyusun antibodi, hormon dan enzim.

Protein adalah zat yang paling penting dalam setiap organisme dan juga merupakan bagian dari semua sel hidup yang merupakan bagian terbesar tubuh setelah air. Protein di dalam tubuh berfungsi sebagai; sumber utama energi selain karbohidrat dan lemak, sebagai zat pembangun, sebagai zat-zat pengatur, protein mengatur proses-proses metabolisme dalam bentuk enzim dan hormone dan sebagai mekanisme pertahanan tubuh melawan berbagai mikroba dan zat toksik lain yang datang dari luar, serta memelihara sel dan jaringan tubuh. Dalam bentuk kromosom, protein juga berperan dalam menyimpan dan meneruskan sifat-sifat keturunan dalam bentuk genes (Diana, 2009).

2.10.5 Kadar Lemak

Lemak merupakan bagian dari lipid yang mengandung asam lemak jenuh bersifat padat. Lemak merupakan senyawa organik yang terdapat dalam serta tidak larut dalam air tetapi larut dalam pelarut organik non-polar seperti dietil eter, kloroform, benzene, hexane dan hidrokarbon lainnya. Terdapat dua jenis lemak yaitu lemak jenuh dan tak jenuh (Amelia *et al.*, 2015).

Lemak merupakan senyawa kimia yang mengandung unsur C, H dan O. Lemak atau lipid merupakan salah satu nutrisi diperlukan tubuh karena berfungsi

menyediakan energi sebesar 9 kilokalori/gram, melarutkan vitamin A, D, E, K dan dapat menyediakan asam lemak esensial bagi tubuh manusia. Selama proses pencernaan, lemak dipecah menjadi molekul yang lebih kecil, yaitu asam lemak dan gliserol. Lemak merupakan unit penyimpanan yang baik untuk energi. Berdasarkan struktur kimianya, lemak dibedakan menjadi lemak jenuh dan lemak tak jenuh. Lemak tak jenuh biasanya cair pada suhu kamar, minyak nabati dan lemak yang ditemukan dalam biji merupakan contoh dari lemak tak jenuh sedangkan lemak jenuh biasanya padat pada suhu kamar dan ditemukan dalam daging, susu, keju, minyak kelapa, dan minyak kelapa sawit (Angelia, 2016).

2.11 Parameter Organoleptik Nugget Ikan Tenggiri

Parameter organoleptik nugget ikan tenggiri yaitu penampakan, aroma, rasa dan tekstur.

2.11.1 Penampakan

Penampakan produk merupakan atribut yang paling penting pada suatu produk, dalam memilih sebuah produk konsumen akan mempertimbangkan kenampakan dari produk tersebut terlebih dahulu dan mengesampingkan atribut sensori lainnya. Hal tersebut dikarenakan penampakan dari suatu produk yang baik cenderung akan dianggap memiliki rasa yang enak dan memiliki kualitas yang tinggi. Karakteristik dari kenampakan umum produk meliputi warna, ukuran, bentuk, tekstur permukaan, tingkat kemurnian dan karbonasi produk (Tarwendah, 2017).

Warna merupakan sensori pertama yang dapat dilihat langsung oleh panelis. penentuan mutu bahan makanan umumnya bergantung pada warna yang dimilikinya. Warna yang tidak menyimpang dari warna yang seharusnya akan memberi kesan penilaian tersendiri oleh panelis (Negara *et al.*, 2016).

2.11.2 Aroma

Aroma adalah bau yang ditimbulkan oleh rangsangan kimia yang tercium oleh syaraf-syaraf olfaktori yang berada dalam rongga hidung ketika makanan masuk ke dalam mulut. Aroma menentukan kelezatan bahan makanan cita rasa dari bahan pangan. Bau yang dihasilkan dari makanan banyak menentukan kelezatan bahan pangan tersebut. Dalam hal bau lebih banyak sangkut pautnya dengan alat panca indera penciuman (Noviyanti *et al.*, 2016).

Aroma merupakan bau dari produk makanan, bau sendiri adalah suatu respon ketika senyawa volatil dari suatu makanan masuk ke rongga hidung dan dirasakan oleh sistem olfaktori. Senyawa volatil masuk ke dalam hidung ketika manusia bernafas atau menghirupnya, namun juga dapat masuk dari belakang tenggorokan selama seseorang makan. Senyawa aroma bersifat volatil, sehingga mudah mencapai sistem penciuman di bagian atas hidung, dan perlu konsentrasi yang cukup untuk dapat berinteraksi dengan satu atau lebih reseptor penciuman. (Tarwendah, 2017).

2.11.3 Rasa

Rasa merupakan faktor yang paling penting dalam menentukan keputusan bagi konsumen untuk menerima atau menolak suatu makanan ataupun produk pangan. Meskipun parameter lain nilainya baik, jika rasa tidak enak atau tidak disukai maka produk akan ditolak. Ada empat jenis rasa dasar yang dikenali oleh manusia yaitu asin, asam, manis dan pahit. Sedangkan rasa lainnya merupakan perpaduan dari rasa lain (Noviyanti *et al.*, 2016).

Citarasa adalah persepsi biologis seperti sensasi yang dihasilkan oleh materi yang masuk ke mulut, dan yang kedua. Citarasa terutama dirasakan oleh reseptor aroma dalam hidung dan reseptor rasa dalam mulut. Senyawa citarasa merupakan senyawa atau campuran senyawa kimia yang dapat mempengaruhi

indera tubuh, misalnya lidah sebagai indera pengecap. Pada dasarnya lidah hanya mampu mengecap empat jenis rasa yaitu pahit, asam, asin dan manis. Selain itu citarasa dapat membangkitkan rasa lewat aroma yang disebarkan, lebih dari sekedar rasa pahit, asin, asam dan manis. Lewat proses pemberian aroma pada suatu produk pangan, lidah dapat mengecap rasa lain sesuai aroma yang diberikan (Tarwendah, 2017).

2.11.4 Tekstur

Tekstur merupakan sensasi tekanan yang dapat diamati dengan mulut (pada waktu digigit dikuyah dan ditelan) ataupun perabaan dengan jari. penginderaan tekstur bermacam-macam antara lain meliputi kebasahan, kering, keras, halus, kasar dan berminyak (Noviyanti *et al.*, 2016).

Tekstur merupakan ciri suatu bahan sebagai akibat perpaduan dari beberapa sifat fisik yang meliputi ukuran, bentuk, jumlah dan unsur-unsur pembentukan bahan yang dapat dirasakan oleh indera peraba dan perasa, termasuk indera mulut dan penglihatan. Tekstur makanan merupakan hasil dari respon tactile sense terhadap bentuk rangsangan fisik ketika terjadi kontak antara bagian di dalam rongga mulut dan makanan. Tekstur dari suatu produk makanan mencakup kekentalan/ viskositas yang digunakan untuk cairan newtonian yang homogen, cairan non newtonian atau cairan yang heterogen, produk padatan, dan produk semi solid (Tarwendah, 2017).

3 METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Teknologi Hasil Perikanan Divisi Nutrisi Ikan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya, Malang, Laboratorium Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian dan Laboratorium Pangan dan Gizi, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gajah Mada, Yogyakarta pada bulan Agustus sampai Oktober 2018.

3.2 Bahan dan Alat Penelitian

3.2.1 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari bahan yang digunakan untuk pembuatan nugget ikan tenggiri dan bahan pengujian untuk pengujian parameter fisika, kimia dan organoleptik. Bahan yang digunakan untuk pembuatan nugget yaitu ikan tenggiri (*Scomberomorus commersonii*) yang berasal dari Pasar Induk Gadang dengan berat 932.1 g dan panjang 48 cm, tepung biji durian, tepung tapioka, garam, bawang putih, air, lada, telur dan tepung roti. Bahan yang digunakan untuk uji parameter diantaranya adalah larutan H_2SO_4 pekat, NaOH 1,25%, H_2SO_4 1,25%, aquades, alkohol, NaOH 50%, dan HCL 0,02N, tisu, kertas label.

3.2.2 Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari alat yang digunakan untuk pembuatan nugget ikan tenggiri dan alat untuk pengujian parameter fisika, kimia dan organoleptik. Alat yang digunakan dalam proses pembuatan nugget antara lain pisau, *cooper*, timbangan, nampan, mangkok, kompor, loyang, alat penggoreng, sendok dan plastik propilen. Alat yang digunakan

pada analisis untuk uji parameter yaitu botol timbang, cawan porselen, oven, tanur, desikator, timbangan digital, timbangan analitik, mortal dan alu, spatula, *crushable tank*, labu kjedhal, labu lemak, peralatan *soxhelt*, peralatan kjeldahl, erlenmeyer, kamera, gelas ukur, erlenmeyer, *beaker glass*, *texture analyzer* dan a_w meter.

3.3 Materi Penelitian

3.3.1 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen yang bersifat laboratoris. Penelitian dilakukan secara sengaja dengan cara memberikan perlakuan tertentu terhadap subjek penelitian. Penelitian ini terbagi menjadi 2 tahap yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama.

3.3.2 Variabel Penelitian

Menurut Muchson (2015), variabel penelitian adalah obyek penelitian atau segala sesuatu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari kemudian ditarik kesimpulan. Variabel penelitian juga merupakan atribut atau nilai dari orang, obyek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari kemudian ditarik kesimpulan. Variabel penelitian dikatakan bervariasi dari obyek yang satu dengan obyek yang lain.

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah variabel bebas dan variabel terikat. Pada penelitian ini yang menjadi variabel bebasnya adalah penambahan tepung biji durian dengan konsentrasi yang berbeda pada nugget tenggiri (*Scomberomorus commersonii*). Sedangkan variabel terikatnya adalah suatu faktor yang diakibatkan oleh pengaruh variabel bebas yaitu karakteristik kimia (kadar abu, kadar protein, kadar air, kadar karbohidrat, kadar lemak), fisik (keempukan) dan organoleptik (rasa, tekstur, aroma, dan kenapakan) nugget tenggiri (*Scomberomorus commersonii*).

3.4 Prosedur Penelitian

Prosedur pada penelitian ini terbagi menjadi dua tahap, yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama.

3.4.1 Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan diawali dengan pembuatan nugget ikan tenggiri (*Scomberomorus commersonii*) dengan penambahan tepung biji durian. Penelitian pendahuluan dilakukan untuk memperoleh konsentrasi penambahan tepung biji durian terbaik dengan melakukan uji organoleptik metode hedonik (rasa, tekstur, aroma, dan kenapakan). Uji organoleptik yang digunakan yaitu dengan cara hedonik menggunakan 20 mahasiswa Universitas Brawijaya sebagai panelis. Berdasarkan hasil penelitian Ageng *et al.* (2014), penambahan tepung biji durian terbaik pada nugget ayam sebanyak 5%. Oleh karena itu, konsentrasi tersebut digunakan sebagai acuan untuk penelitian pendahuluan dengan penambahan tepung biji durian sebesar 0%, 5%, 10%, 15% dan 20%.

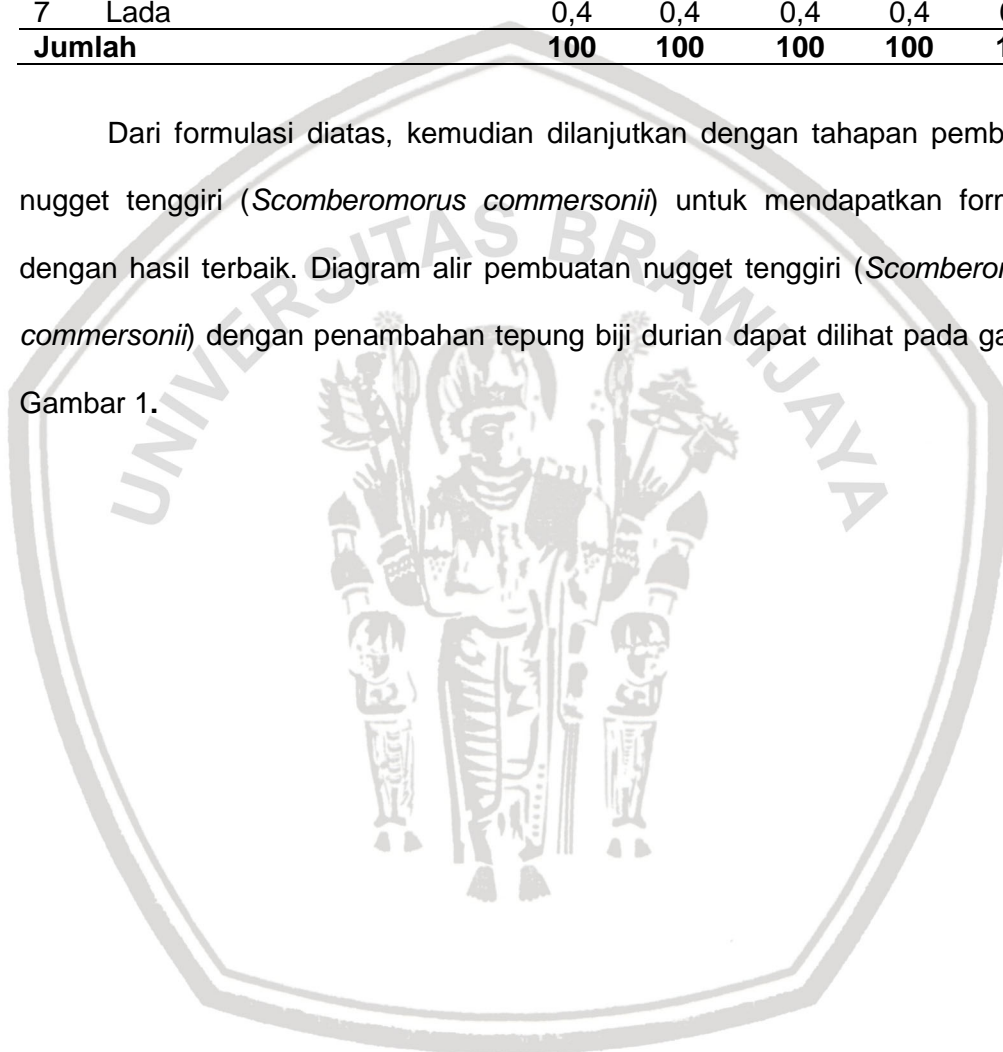
3.4.1.1 Pembuatan Nugget tenggiri (*Scomberomorus commersonii*).

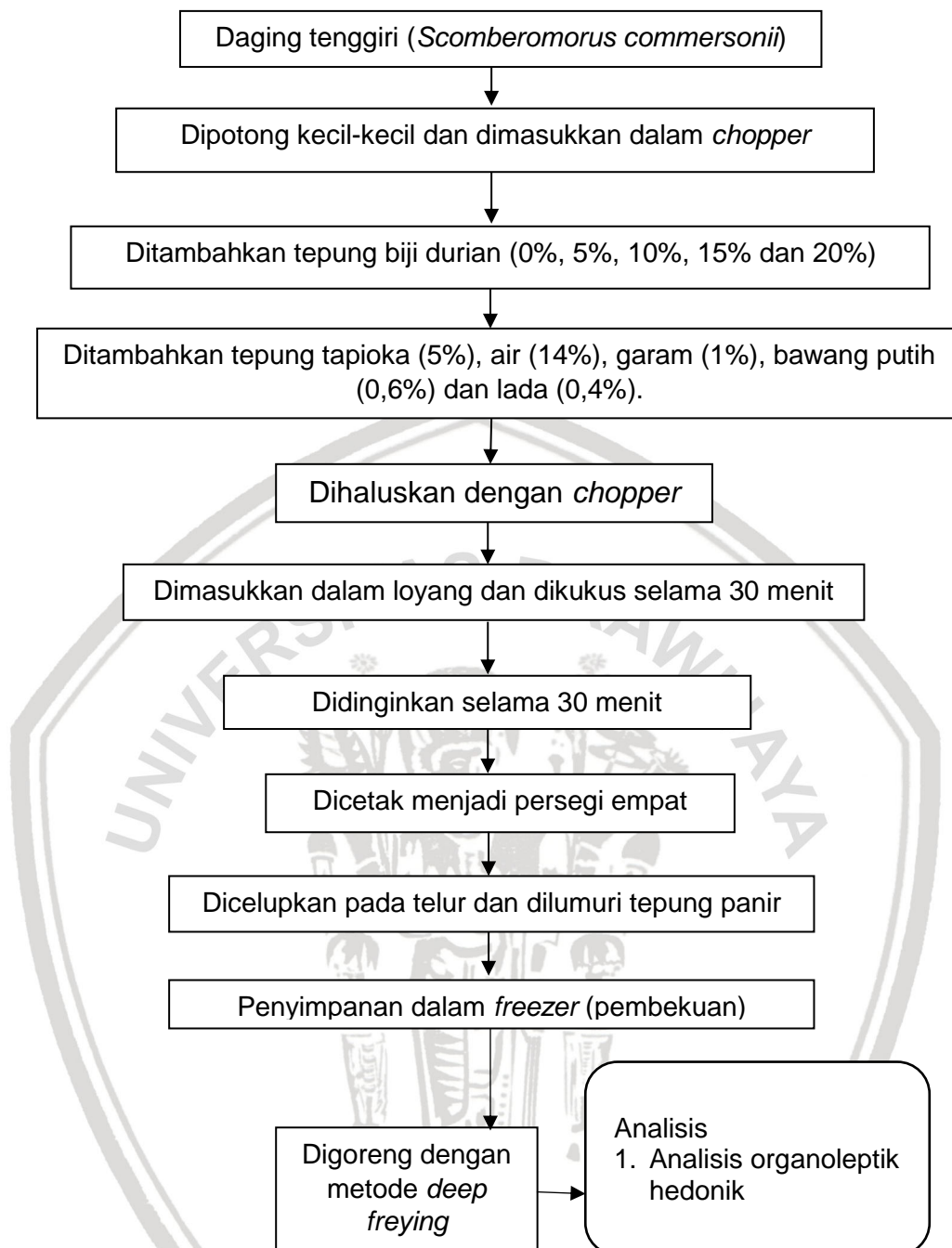
Pembuatan nugget pada dasarnya mencakup lima tahap, yaitu: penggilingan yang disertai pembumbuhan, pengukusan dan pencetakan, *battering* dan *breeding*, pembekuan dan penggorengan. Kelima tahap ini memiliki peranan yang sangat penting pada masing-masing proses, sehingga akan diperoleh nugget yang berkualitas (Silaban *et al.*, 2017). Komposisi adonan dapat dilihat pada Tabel 3. Sedangkan proses pembuatan nugget dapat dilihat pada Gambar 1.

Tabel 3. Komposisi Adonan Nugget tenggiri (*Scomberomorus commersonii*) (modifikasi Ageng et al., 2014)

No	Bahan	Perlakuan (%)				
		0%	5%	10%	15%	20%
1	Tenggiri (<i>Scomberomorus commersonii</i>)	79	74	69	64	59
2	Tepung biji durian	0	5	10	15	20
3	Tapioka	5	5	5	5	5
4	Garam	1	1	1	1	1
5	Air	14	14	14	14	14
6	Bawang putih	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
7	Lada	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Jumlah		100	100	100	100	100

Dari formulasi diatas, kemudian dilanjutkan dengan tahapan pembuatan nugget tenggiri (*Scomberomorus commersonii*) untuk mendapatkan formulasi dengan hasil terbaik. Diagram alir pembuatan nugget tenggiri (*Scomberomorus commersonii*) dengan penambahan tepung biji durian dapat dilihat pada gambar Gambar 1.



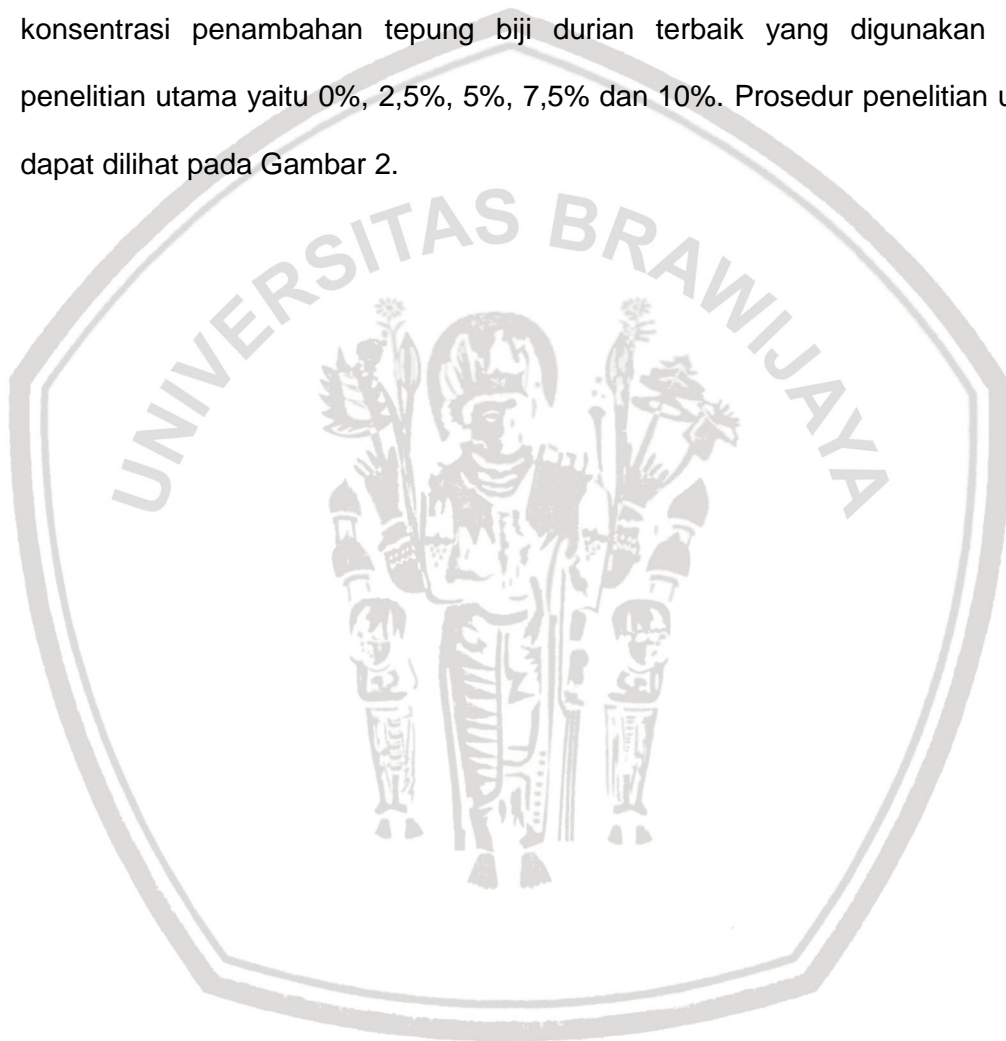


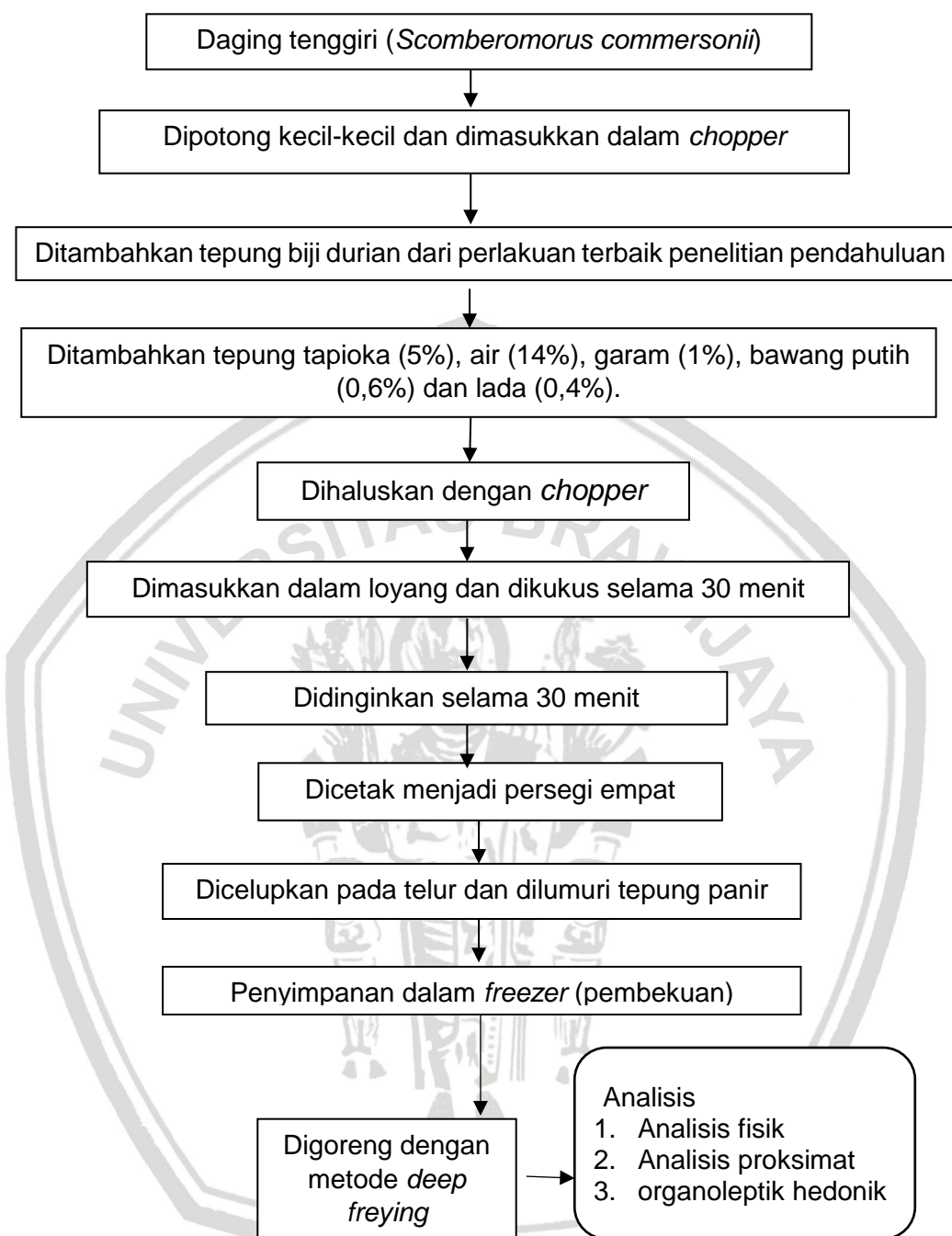
Gambar 1. Prosedur Pembuatan Nugget tenggiri (*Scomberomorus commersonii*) Penelitian Pendahuluan

3.4.2 Penelitian Utama

Penelitian utama adalah melanjutkan hasil terbaik dari penelitian pendahuluan dengan dengan menambah konsentrasi pembeding yang berbeda. Penelitian utama bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi tepung biji durian terbaik sehingga dapat menghasilkan nugget tenggiri (*Scomberomorus*

commersonii) yang berkualitas baik. Parameter yang diuji pada penelitian utama terdiri dari analisis fisik, kimia dan organoleptik. Analisis fisik meliputi keempukan. Kemudian untuk analisis kimia meliputi kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar karbohidrat dan kadar lemak. Sedangkan analisis organoleptik meliputi rasa, aroma, tekstur secara hedonik. Dari penelitian pendahuluan didapatkan hasil konsentrasi tepung biji durian terbaik dengan penambahan 5%. Sehingga *range* konsentrasi penambahan tepung biji durian terbaik yang digunakan untuk penelitian utama yaitu 0%, 2,5%, 5%, 7,5% dan 10%. Prosedur penelitian utama dapat dilihat pada Gambar 2.





Gambar 2. Prosedur Pembuatan Nugget Tenggiri Penelitian Utama

Formulasi penelitian utama pembuatan nugget tenggiri (*Scomberomorus commersonii*) dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Formulasi Penelitian Utama per 100 g

No	Bahan	Komposisi				
		P1	P2	P3	P4	P5
1	Tenggiri (<i>Scomberomorus commersonii</i>).	79	76,5	74	71,5	69
2	Tepung biji durian	0	2,5	5	7,5	10
3	Tapioka	5	5	5	5	5
4	Garam	1	1	1	1	1
5	Air	14	14	14	14	14
6	Bawang putih	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
7	Lada	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4

Keterangan:

P1 : Perlakuan kontrol

P2 : Penambahan 2.5% tepung biji durian

P2 : Penambahan 5% tepung biji durian

P3 : Penambahan 7.5% tepung biji durian

P4 : Penambahan 10% tepung biji durian

3.5 Analisis Data

Rancangan yang digunakan dalam penelitian utama adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) sederhana dengan 5 perlakuan yang terdiri dari 4 perlakuan dan 1 kontrol dan 5 kali pengulangan. Model matematik Rancangan Acak Lengkap (RAL) sederhana adalah:

$$t(n-1) \geq 15$$

Dimana: t = perlakuan

n = ulangan

sehingga banyaknya ulangan dapat dihitung sebagai berikut:

$$\begin{aligned} (t)(n-1) &\geq 15 \\ 5(n-1) &\geq 15 \\ 5n - 5 &\geq 15 \\ 5n &\geq 15 + 5 \\ 5n &\geq 20 \\ n &\geq 4 \end{aligned}$$

Adapun model rancangan percobaan pada penelitian utama dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Model Rancangan Percobaan pada Penelitian Utama

Perlakuan	Ulangan			
	1	2	3	4
P1	(P1) ₁	(P1) ₂	(P1) ₃	(P1) ₄
P2	(P2) ₁	(P2) ₂	(P2) ₃	(P2) ₄
P3	(P3) ₁	(P3) ₂	(P3) ₃	(P3) ₄
P4	(P4) ₁	(P4) ₂	(P4) ₃	(P4) ₄
P5	(P4) ₁	(P4) ₂	(P4) ₃	(P4) ₄

Keterangan:

- P1 : Perlakuan kontrol
 P2 : Penambahan 2.5% tepung biji durian
 P3 : Penambahan 5% tepung biji durian
 P4 : Penambahan 7.5% tepung biji durian
 P5 : Penambahan 10% tepung biji durian

Data hasil penelitian utama dianalisis dengan menggunakan aplikasi SPSS. Parameter fisika dan kimia dianalisis dengan ANOVA (*Analysis of Variance*). Kriteria penerimaan atau penolakan hipotesis statistik dapat dilihat dari nilai signifikansi atau p (probabilitas). Jika nilai $P < 0,05$ maka perlakuan yang dilakukan berpengaruh nyata namun jika $P > 0,05$ maka perlakuan yang dilakukan tidak berpengaruh secara nyata, dimana tingkat kepercayaannya 95% dan tingkat kesalahannya 5%. Jika didapatkan hasil yang berbeda nyata maka dilakukan uji lanjut Duncan's Multiple Range Test (DMRT). Parameter organoleptik dianalisis dengan Kruskal-Wallis. Kemudian penentuan perlakuan terbaik dari seluruh parameter yaitu menggunakan metode de Garmo.

3.6 Prosedur Analisis Parameter Uji

Parameter pengujian dilakukan secara subjektif dan objektif. Analisis secara subjektif meliputi uji organoleptik yaitu uji kesukaan atau uji hedonik. Analisis objektif yaitu analisis yang meliputi uji kimia dan uji fisik pada nugget tenggiri (*Scomberomorus commersonii*) dengan penambahan tepung biji durian. Uji kimia yang dilakukan yaitu meliputi analisis kadar air, analisis kadar abu, analisis kadar protein, analisis kadar lemak dan analisis karbohidrat. Sedangkan uji fisik yang dilakukan yaitu meliputi aktivitas air dan keempukan

3.6.1 Parameter Fisika

Parameter fisika pada penelitian ini meliputi aktivitas air dan tekstur.

a. Aktivitas air

Pengujian aktivitas air menurut Susanto (2009), menggunakan alat aw meter. Alat dikalibrasi dengan memasukkan cairan $BaCl_2$ kemudian ditutup dan dibiarkan selama 3 menit sampai angka pada skala pembacaan menjadi 0.9. Lalu aw meter dibuka dan sampel dimasukkan. Selanjutnya, alat ditutup dan ditunggu hingga 3 menit. Setelah 3 menit, skala aw dibaca dan dicatat.

b. Tekstur

Pengukuran tekstur menurut Souripet (2015), diukur dengan menggunakan *Lloyd Instrument texture analyzer*. Dimana sampel diletakkan di bawah probe berdiameter 1,5 cm. batas atas probe diatur pada jarak 2,5 mm sedangkan batas bawah 1,0 mm. Kecepatan penekanan adalah 10 mm/menit. Data yang terekam, dibaca dengan menggunakan *Excel*. Hasil pengukuran merupakan daya maksimal (Newton) yang mampu ditahan oleh sampel, sebagai gambaran tingkat kekerasan suatu bahan pangan.

3.6.2 Parameter Kimia

Parameter kimia pada penelitian ini yaitu meliputi kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak dan kadar karbohidrat.

a. Analisa Kadar Air

Penetapan kadar air secara metode oven (AOAC, 1990). Cawan porselen dikeringkan dalam oven selama 30 menit, lalu didinginkan didalam desikator dan ditimbang. Sebanyak 5 g sampel dalam cawan porselen dikeringkan dalam oven dengan suhu $105-110^{\circ}C$ selama 3 jam, didinginkan dalam desikator selama 15 menit, kemudian ditimbang (penimbangan pertama). Cawan yang berisi sampel tersebut dikeringkan kembali dalam oven selama 30 menit, setelah itu didinginkan

dalam desikator selama 15 menit, kemudian ditimbang. Bilan penimbangan kedua mencapai pengurangan bobot tidak lebih dari 0,001 g dari penimbangan pertama maka dianggap konstan. Apabila tidak, dilakukan penimbangan kembali sampai diperoleh pengurangan bobot tidak lebih dari 0,001 g. kadar air dapat dihitung dengan rumus

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{\text{Berat awal sampel} - \text{berat akhir sampel}}{\text{Berat awal sampel}} \times 100\%$$

b. Analisa Kadar Abu

Penentuan kadar abu (AOAC, 2005), dilakukan dengan metode pengabuan kering (dry ashing). Prinsip analisis ini adalah mengoksidasi semua zat organik pada suhu tinggi (sekitar 550 °C), kemudian dilakukan penimbangan zat yang tertinggal setelah proses pembakaran tersebut.

Cawan yang akan digunakan dikeringkan terlebih dahulu 30 menit atau sampai didapat berat tetap dalam oven pada suhu 100-105 °C. Setelah itu didinginkan dalam desikator selama 30 menit lalu ditimbang (B1). Sampel sebanyak 5 gram dimasukkan dalam cawan yang telah diketahui beratnya, kemudian dibakar diatas bunsen atau kompor listrik sampai tidak berasap. Setelah itu dimasukkan dalam tanur pengabuan, kemudian dibakar pada suhu 400 °C sampai didapat abu berwarna abu-abu atau sampel beratnya tetap. Kemudian suhu tanur dinaikkan sampai 550 °C selama 12-24 jam. Kemudian sampel didinginkan dalam desikator selama 30 menit lalu ditimbang (B2). Perhitungan kadar abu adalah sebagai berikut:

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{B1-B2}{\text{berat sampel (g)}} \times 100\%$$

Keterangan: Berat abu = berat sampel dan cawan setelah pengabuan (g) – cawan kosong (g)

c. Analisis Kadar Protein

Penentuan kadar protein cara makro Kjeldahl (AOAC, 1990). Sebanyak 1 gram sampel dimasukkan kedalam labu Kjeldahl, kemudian ditambahkan 5 g katalis selenium dan 25 ml H₂SO₄ pekat. Destruksi selama 1 jam hingga diperoleh larutan berwarna hijau jernih. Larutan didinginkan dan ditambahkan dengan 250 ml air suling, kemudian sebanyak 50 ml larutan tersebut dimasukkan dalam tabung destilasi. Destilat ditampung dengan Erlenmeyer 250 ml yang berisi 15 ml H₂SO₄ 0,25 N dan dua tetes indicator merah dan biru. Selanjutnya, pada alat destilasi ditambahkan 30 ml larutan NaOH 30%. Proses destilasi dilakukan sampai 2/3 cairan tersuling. Destilat dititrasi menggunakan larutan NaOH 0,1 N sampai warna berubah dari hijau menjadi biru. Prosedur ini juga dilakukan untuk larutan blanko. Kadar protein dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar protein} = \frac{(\text{ml blanko} - \text{ml painter}) \times 0,10 \times \text{pengenceran} \times 14 \times 6,25}{\text{Bobot sampel}} \times 100\%$$

d. Analisis Kadar Lemak

Penetapan kadar lemak (AOAC 2005), dilakukan dengan metode soxhlet. Prinsip analisis ini adalah mengekstrak lemak dengan pelarut hexan, setelah pelarutnya diuapkan, lemak dapat ditimbang dan dihitung persentasenya. Lemak yang dihasilkan adalah lemak kasar.

Labu lemak dikeringkan dalam oven bersuhu 105°C selama 30 menit, lalu didinginkan dalam desikator (15 menit) dan ditimbang (A). sampel ditimbang sebanyak 5 g (S) lalu dibungkus dengan dalam kertas saring dan dimasukkan dalam selongsong lemak. Selongsong lemak ditutup dengan kapas bebas lemak dan dimasukkan dalam ruang ekstraktor tabung soxlet, lalu disiram dengan pelarut lemak (hexan), kemudian tabung tersebut dipasang pada alat destilasi soxhlet. Labu lemak yang sudah disiapkan kemudian dipasang pada alat destilasi di

atas pemanas listrik bersuhu sekitar 80 T. *Refluks* dilakukan selama minimum 5 jam sampai pelarut yang turun kembali kelabu lemak berwarna jernih. Pelarut yang ada di labu lemak tersebut didestilasi, selanjutnya labu yang berisi basil ekstraksi dipanaskan dalam oven pada suhu 105°C selama 60 menit atau sampai beratnya tetap. Kemudian labu lemak didinginkan dalam desikator selama 20-30 menit dan ditimbang (B).

$$\text{Kadar lemak (\%)} = \frac{(B-A)}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

e. **Analisis Kadar Karbohidrat *by Difference***

Penentuan kadar karbohidrat (AOAC, 1990), dengan cara perhitungan kasar disebut juga *Carbohydrate by difference* yaitu penentuan dengan menggunakan perhitungan dan bukan analisis. Perhitungan karbohidrat yaitu dengan rumus:

$$\text{Karbohidrat (\%)} = 100\% - \% (\text{air} + \text{abu} + \text{lemak} + \text{protein})$$

3.6.3 Uji Organoleptik

Pada uji organoleptik menggunakan uji hedonik atau uji kesukaan. Panelis akan diberikan sampel dari 5 perlakuan yang berbeda, setiap sampel diberikan kode masing-masing dan disajikan secara acak. Setiap mencicipi diselingi dengan meminum air mineral sebagai penetralisir lidah setelah mencicipi satu sampel. Setelah itu panelis diminta untuk menilai berdasarkan kesukaan terhadap sampel. Adapun parameter yang diuji yaitu rasa, aroma, tekstur, dan penampakan atau warna dengan skala yang dapat diberikan yaitu: sangat suka (4), suka (3), tidak suka (2) dan sangat tidak suka (1). Parameter yang diuji yaitu rasa, aroma, tekstur, dan penampakan atau warna.

3.6.4 Penentuan Perlakuan Terbaik dengan Metode de Garmo

Untuk menentukan kombinasi perlakuan terbaik menurut De Garmo, *et al.* (1984), digunakan metode indeks efektifitas. Prosedur pengujiannya adalah sebagai berikut:

1. Parameter terdiri dari parameter fisika, kimia dan organoleptik.
2. Memberikan bobot 0-1 pada setiap parameter pada masing-masing kelompok. Bobot yang diberikan sesuai dengan tingkat tiap parameter dalam mempengaruhi kualitas produk.

$$\text{Pembobotan} = \frac{\text{Nilai total setiap parameter}}{\text{Nilai total parameter}}$$

3. Menghitung nilai efektivitas

$$NE = \frac{N_p - N_{tj}}{N_{tb} - N_{tj}}$$

Keterangan: NE = Nilai efektivitas N_{tj} = Nilai terjelek

N_p = Nilai perlakuan N_{tb} = Nilai terbaik

Untuk parameter dengan rerata semakin besar semakin naik, maka nilai terendah sebagai nilai terjelek dan nilai tertinggi sebagai nilai terbaik. Sebaliknya untuk parameter dengan rerata nilai semakin kecil semakin baik, maka nilai tertinggi sebagai nilai terjelek dan nilai terendah sebagai nilai terbaik.

4. Menghitung Nilai Hasil (NH) Nilai hasil diperoleh dari perkalian NE dengan bobot nilai.

$$NH = NE \times \text{bobot nilai}$$

5. Menjumlahkan nilai hasil dari semua parameter pada masing-masing kelompok. Perlakuan yang memiliki nilai hasil tertinggi adalah perlakuan terbaik.

4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan bertujuan untuk menentukan karakteristik kimia tepung biji durian yang digunakan, konsentrasi penambahan tepung biji durian terbaik pada nugget ikan tenggiri dengan melakukan uji organoleptik metode hedonik dan perhitungan rendemen.

4.1.1 Karakteristik Kimia Tepung Biji Durian

Karakteristik kimia tepung biji durian yaitu kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak dan kadar karbohidrat. Komposisi kimia tepung biji durian dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Komposisi kimia tepung biji durian

No.	Parameter Kimia	Jumlah (%)
1	Air	8.97
2	Abu	3.69
3	Protein	6.16
4	Lemak	1.28
5	Karbohidrat by different	79.92

Sumber: Laboratorium Pusat Pangan dan Gizi, Universitas Gadjah Mada

Menurut Nathanael, *et al.* (2016), tepung biji durian mengandung karbohidrat sebesar 76,73 % dan protein sebesar 10,41%. Tepung biji durian memiliki kandungan protein yang tidak kalah jika dibandingkan dengan tepung lainnya, seperti tepung terigu (8,9%), tepung beras (7%), tepung biji nangka (12,19%) dan tepung jagung (9,2%).

4.1.2 Konsentrasi Substitusi Tepung Biji Durian Terbaik

Pada penelitian pendahuluan dilakukan 5 perlakuan penambahan tepung biji durian yang berbeda. Cara menentukan konsentrasi penambahan tepung biji durian terbaik dari 5 perlakuan tersebut yaitu dengan cara uji organoleptik

menggunakan metode hedonik sebanyak 20 panelis. Data diolah menggunakan SPSS dengan Kruskal-Wallis. Hasil statistik Kruskal-Wallis yang diperoleh dari penelitian pendahuluan yang sudah dilakukan dapat dilihat pada lampiran 2. Berdasarkan hasil uji statistik Kruskal-Wallis, terdapat 3 parameter yang berpengaruh nyata ($p < 0,05$) yaitu parameter rasa, warna dan aroma yang mana pada perlakuan P2 (5% tepung biji durian) dengan hasil *mean rank* tertinggi yaitu rasa 32,67, warna 32,70 dan aroma 28,80 sehingga dapat disimpulkan bahwa perlakuan penambahan tepung biji durian terbaik diperoleh pada perlakuan P2 (5% tepung biji durian). Konsentrasi ini digunakan untuk acuan pada penelitian utama.

4.1.3 Rendemen

Tujuan perhitungan rendemen yaitu untuk mengetahui presentase berat akhir daging ikan tenggiri, adonan nugget ikan tenggiri, adonan nugget kukus, adonan nugget setelah di *breeding*, nugget setelah digoreng. Rendemen menurut Rostini (2013), merupakan presentase bahan baku utama yang menjadi produk akhir atau perbandingan produk akhir dengan bahan baku utama. Semakin tinggi nilai rendemen yang dihasilkan maka semakin tinggi bahan pangan yang dapat dimanfaatkan. Rendemen dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{Berat akhir}}{\text{Berat awal}} \times 100\%$$

Rendemen daging ikan tenggiri merupakan presentase berat daging ikan tenggiri yang dihasilkan yaitu sebesar 590 gram dibandingkan dengan berat ikan tenggiri yaitu sebanyak 932 gram, sehingga didapatkan rendemen daging ikan tenggiri sebesar 63,31%.

$$\text{Rendemen daging ikan tenggiri (\%)} = \frac{590}{932} \times 100\%$$

$$= 63,31\%$$

Rendemen pada hasil perairan berbeda-beda tergantung dari ukuran, berat dan jenisnya serta pertumbuhan (Suharto *et al.*, 2016). Tinggi rendahnya nilai rendemen ikan disebabkan karena pemisahan kepala, kulit, isi perut, tulang dan bagian lain yang tidak digunakan (Mahardika *et al.*, 2017). Sedangkan menurut Radityo, *et al.* (2014), bahwa rendemen merupakan rasio berat antara daging dengan berat ikan utuh. Perhitungan rendemen ikan digunakan untuk memperkirakan banyaknya bagian tubuh ikan yang dapat digunakan sebagai bahan makanan.

Rendemen daging lumat ikan tenggiri merupakan presentase berat daging lumat ikan tenggiri yaitu sebesar 584 gram dibandingkan dengan berat daging ikan tenggiri sebanyak 590 gram, sehingga didapatkan rendemen daging lumat ikan tenggiri sebesar 98,98%.

$$\begin{aligned}\text{Rendemen daging lumat ikan tenggiri (\%)} &= \frac{584}{590} \times 100\% \\ &= 98,98\%\end{aligned}$$

Sedangkan rendemen nugget setelah dikukus yaitu merupakan presentase berat nugget setelah dikukus yaitu sebesar 198 gram dibandingkan dengan berat adonan yaitu sebesar 190 gram, sehingga didapatkan rendemen nugget setelah dikukus sebesar 104,22%.

$$\begin{aligned}\text{Rendemen nugget setelah dikukus (\%)} &= \frac{198}{190} \times 100\% \\ &= 104,22\%\end{aligned}$$

Hal ini sesuai dengan pendapat Kusumaningrum, *et al.* (2013), bahwa persentase rendemen ini dipengaruhi oleh daya ikat air dan sifat mengembang dari kandungan tepung yang digunakan. Tepung yang mengandung karbohidrat apabila dimasukkan ke dalam air, granula patinya akan menyerap air dan akan

mengembang. Kemudian amilosa dan amilopektin lepas dan larut dalam suspensi sehingga meningkatkan rendemen pada nugget.

Rendemen setelah *dibreading* yaitu merupakan presentase nugget setelah *dibreading* yaitu sebesar 213 gram dibandingkan dengan berat nugget setelah dikukus yaitu sebesar 198 gram, sehingga didapatkan rendemen nugget setelah *dibreading* sebesar 107,58%.

$$\begin{aligned}\text{Rendemen nugget setelah } \textit{dibreading} (\%) &= \frac{214}{198} \times 100\% \\ &= 107,58\%\end{aligned}$$

Hal ini dipengaruhi karena pada proses *brading* diberikan telur dan tepung roti pada nugget. Sesuai dengan pendapat Kusumaningrum, et al. (2013), bahwa terjadinya kenaikan rendemen juga dipengaruhi karena pemberian telur dan tepung roti. Kandungan putih telur banyak mengandung air, dimana air berguna untuk memberikan sifat berair dan juga meningkatkan rendemen. Putih telur merupakan albumin yang mudah larut dalam air dan larut dalam garam sehingga produk yang diolah dengan penambahan putih telur akan memiliki rendemen yang tinggi.

Sedangkan rendemen nugget setelah digoreng merupakan persentas berat nugget setelah digoreng yaitu sebesar 202 gram dibandingkan dengan berat nugget ikan tenggiri setelah *dibreading* yaitu sebanyak 213 gram, sehingga didapatkan rendemen nugget ikan tenggiri sebesar 94,84%.

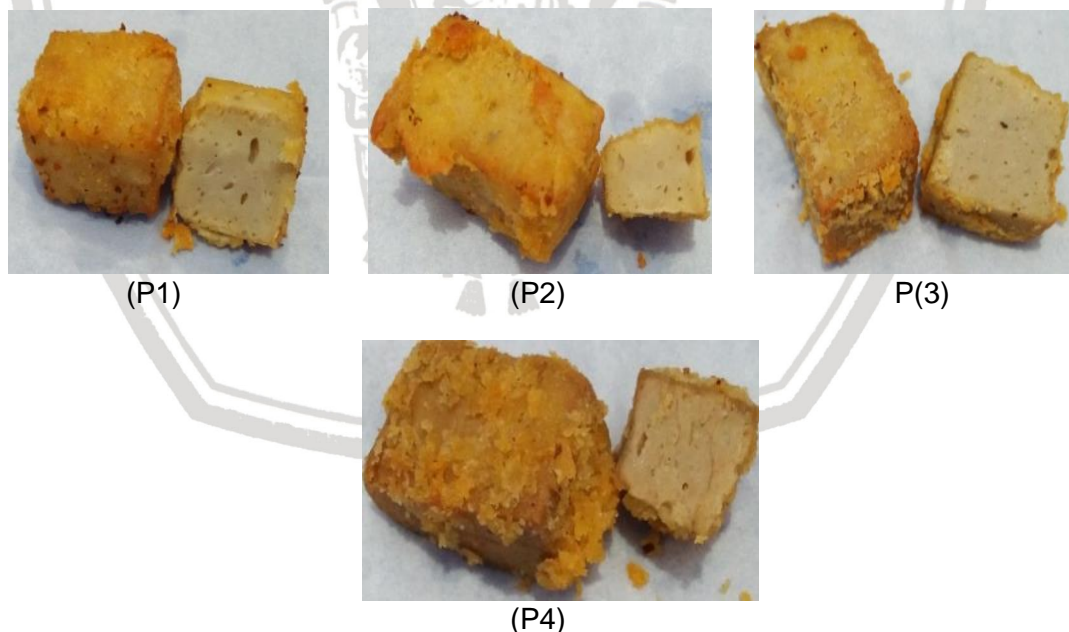
$$\begin{aligned}\text{Rendemen nugget setelah digoreng } (\%) &= \frac{202}{213} \times 100\% \\ &= 94,84\%\end{aligned}$$

Penurunan berat akhir *nugget* ikan tenggiri setelah digoreng disebabkan karena kadar air yang terdapat dalam nugget ikan tenggiri mengalami penguapan ketika proses pengeringan terjadi sehingga berat nugget ikan tenggiri

berkurang. Sesuai dengan pendapat Ali, *et al.* (2017), bahwa terjadinya penurunan berat *nugget* ikan tenggiri disebabkan karena proses pemasakan yang berkaitan dengan proses penguapan air yang terkandung didalam bahan pangan.

4.2 Penelitian Utama

Konsentrasi yang digunakan pada penelitian utama didapatkan dari konsentrasi terbaik pada penelitian pendahuluan yaitu sebesar 5% penambahan tepung biji durian sehingga *range* konsentrasi penambahan tepung biji durian yang digunakan pada penelitian utama yaitu 2,5%, 5%, 7,5% dan 10%. Penelitian utama bertujuan untuk menentukan karakteristik fisika (aktivitas air, tekstur dan uji warna), kimia (kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak dan kadar karbohidrat) dan organoleptik (penampakan, aroma, rasa dan tekstur) serta penentuan konsentrasi penambahan tepung biji durian terbaik. Hasil *nugget* ikan tenggiri pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil *nugget* ikan tenggiri dengan penambahan tepung biji durian: (P1) 2,5%, (P2) 5%, (P3) 7,5% dan (P4) 10% tepung biji durian

4.2.1 Karakteristik Fisika Nugget Ikan Tenggiri dengan Penambahan

Tepung Biji Durian

Karakteristik fisika nugget ikan tenggiri dengan penambahan tepung biji durian yaitu aktivitas air, tekstur dan uji warna. Karakteristik fisika pada nugget ikan tenggiri dengan penambahan tepung biji durian dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Karakteristik fisika nugget ikan tenggiri dengan penambahan tepung biji durian

Perlakuan	Aktivitas air*	Tekstur (N)*
P1	$0,79 \pm 0,01^{tb}$	$14,13 N \pm 0,45^a$
P2	$0,80 \pm 0,00^{tb}$	$14,66 N \pm 0,90^{ab}$
P3	$0,79 \pm 0,00^{tb}$	$15,61 N \pm 0,36^{bc}$
P4	$0,79 \pm 0,00^{tb}$	$15,78 N \pm 0,85^{bc}$
P5	$0,78 \pm 0,01^{tb}$	$16,20 N \pm 0,33^c$

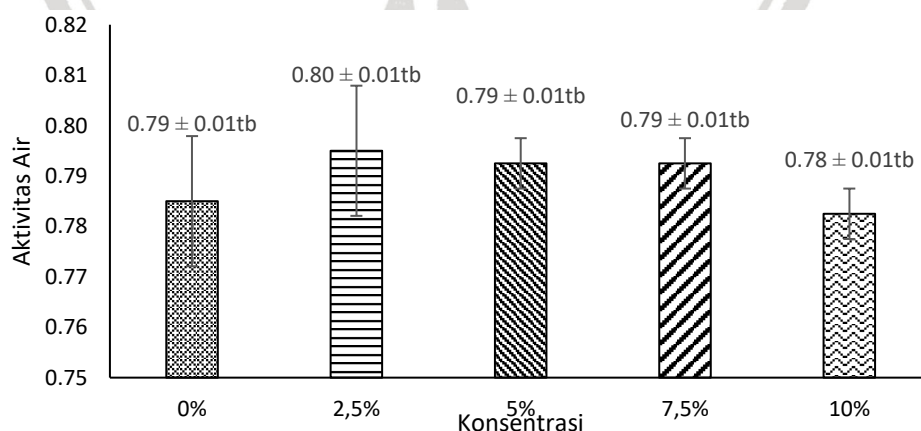
Sumber: Laboratorium Rekayasa Proses Pengolahan, Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada (2018)

**super script* notasi huruf menyatakan beda nyata antar perlakuan

**super script* notasi tb menyatakan tidak beda nyata antar perlakuan

a. Aktivitas Air

Menurut Suharyanto (2009), aktivitas air (a_w) menggambarkan banyaknya air bebas pada daging yang dapat digunakan untuk aktivitas biologis mikroorganisma. Oleh karenanya nilai a_w berkaitan dengan tingkat keawetan suatu bahan pangan. Hasil ANOVA dan uji lanjut Duncan aktivitas air dapat dilihat pada lampiran 3 dan grafik aktivitas air dapat dilihat pada Gambar 4.



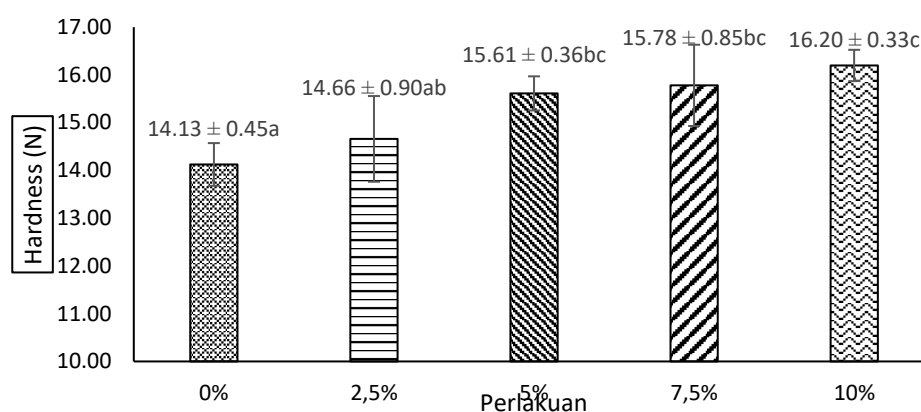
Gambar 4. Grafik aktivitas air nugget ikan tenggiri penambahan tepung biji durian.

Berdasarkan hasil ANOVA dapat dianalisis bahwa perlakuan penambahan tepung biji durian tidak berbeda nyata ($p>0,05$) terhadap aktivitas air nugget ikan tenggiri. Nilai aktivitas air tertinggi didapatkan pada perlakuan P2 (5% penambahan tepung biji durian) yaitu sebesar $(0,80 \pm 0,01)$. Sedangkan nilai aktivitas air terendah pada perlakuan P5 (10% penambahan tepung biji durian) yaitu sebesar $(0,78 \pm 0,01)$.

Faktor penyebab tinggi rendahnya nilai a_w pada suatu bahan pangan yang tidak stabil dikarenakan kelembaban pada sampel dan pada lingkungan yang tidak stabil. Selain itu, kondisi bahan dalam penyimpanan suhu dingin juga mempengaruhi nilai a_w bahan (Candra *et al.*, 2014). Nilai a_w juga erat hubungannya dalam menentukan daya awet bahan pangan karena berpengaruh pada sifat fisik (misalnya penyimpanan) dan sifat-sifat kimia diantaranya terjadinya perubahan kimia seperti denaturasi, serta kebusukan oleh mikroorganisme dan perubahan enzimatik. Oleh karena itu, semakin tinggi nilai a_w pada suatu bahan maka semakin banyak pula kemungkinan bakteri dapat tumbuh. Sesuai dengan pendapat Susanto (2009), yaitu semakin besar kadar air dalam suatu bahan pangan maka akan memiliki kecenderungan semakin besar pula ketersediaan air bebas dalam bahan pangan tersebut. Ditambahkan oleh Winarno (1984), nilai aktivitas air akan semakin tinggi seiring dengan meningkatnya kadar air. Bahan olahan pangan yang berasal dari daging ikan memiliki nilai aktivitas air sekitar 0,95.

b. Tekstur

Tekstur menurut Indarto, *et al.* (2012), meliputi kekerasan. Kekerasan (*hardness*) adalah merupakan puncak maksimum pada tekanan pertama. Satuan yang digunakan yaitu Newton (N). Hasil ANOVA dan uji lanjut Duncan tekstur dapat dilihat pada Lampiran 4 dan grafik tekstur dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik tekstur nugget ikan tenggiri penambahan tepung biji durian

Berdasarkan hasil ANOVA dapat dianalisis bahwa perlakuan penambahan tepung biji durian berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap tekstur nugget ikan tenggiri. Kemudian dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan. Pada Gambar 5 menunjukkan hasil lanjut Duncan bahwa perlakuan P1 tidak berbeda nyata terhadap perlakuan P2 namun berbeda nyata terhadap perlakuan P3, P4 dan P5. Perlakuan P2 tidak berbeda nyata terhadap perlakuan P1, P3 dan P4 namun berbeda nyata terhadap perlakuan P5. Perlakuan P3 berbeda nyata terhadap perlakuan P1 namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan P2, P4 dan P5. Perlakuan P4 berbeda nyata terhadap perlakuan P1 namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan P2, P3 dan P5. Perlakuan P5 berbeda nyata terhadap perlakuan P1 dan P2 namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan P3 dan P4. Nilai tekstur tertinggi pada didapatkan pada perlakuan P5 (10% penambahan tepung biji durian) yaitu sebesar (16,20 N \pm 0,33) sedangkan nilai tekstur terendah pada perlakuan P1 (0% penambahan tepung biji durian) yaitu sebesar (14,13 N \pm 0,45).

Nilai tekstur nugget ikan tenggiri pada setiap perlakuan perbedaan konsentrasi tepung biji durian mengalami kenaikan. Hal ini disebabkan oleh kadar amilosa yang tinggi pada tepung biji durian. Sesuai dengan penelitian Nathanael, *et al.* (2016), kandungan amilosa tepung biji durian sebesar 26,60%. Semakin

tinggi kadar amilosa tepung dapat membentuk tekstur lebih keras. Menurut Yuanita dan Silitonga (2014), hal tersebut dipengaruhi oleh karena adanya interaksi antara pati dan protein sehingga air tidak dapat diikat lagi secara sempurna karena protein yang seharusnya mengikat air digunakan untuk mengikat pati. Pengikatan air oleh pati dipengaruhi oleh kandungan amilosa, semakin tinggi amilosa maka pati akan bersifat kering dan mengandung air sedikit. Ditambahkan oleh Ageng, *et al.* (2014), bahwa penambahan tepung biji durian secara mikrostruktur menyebabkan struktur nugget semakin rapat dan padat. Penambahan bahan padat pada produk menyebabkan jarak antar partikel menurun sehingga menyebabkan produk lebih berisi.

4.2.2 Karakteristik Kimia Nugget Ikan Tenggiri dengan Penambahan Tepung Biji Durian

Karakteristik kimia nugget ikan tenggiri dengan penambahan tepung biji durian yaitu kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak dan kadar karbohidrat. Karakteristik kimia nugget ikan tenggiri dengan penambahan tepung biji durian dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Karakteristik kimia nugget ikan tenggiri dengan penambahan tepung biji durian

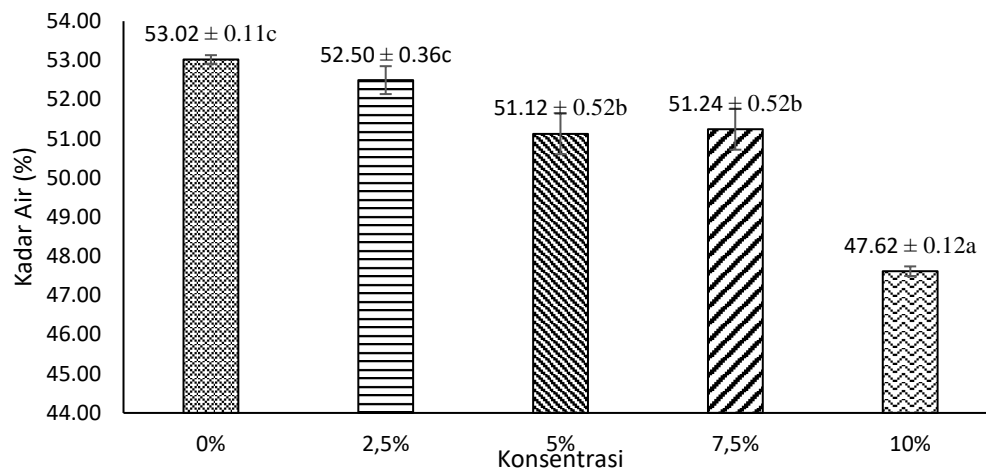
Perlakuan	Air (%)	Abu (%)	Protein (%)	Lemak (%)	Karbohidrat (%)
P1	53,02±0,11 ^c	1,61±0,07 ^a	13,97±0,39 ^b	14,87±0,77 ^{tb}	17,78±0,30 ^a
P2	52,50±0,36 ^c	1,68±0,06 ^{ab}	13,62±0,78 ^b	14,62±0,97 ^{tb}	18,14±0,40 ^a
P3	51,12±0,52 ^b	1,70±0,05 ^{ab}	12,41±0,55 ^a	14,22±0,96 ^{tb}	18,77±0,52 ^b
P4	51,24±0,52 ^b	1,75±0,13 ^{bc}	12,46±0,77 ^a	14,72±0,61 ^{tb}	20,07±0,21 ^c
P5	47,62±0,12 ^a	1,83±0,04 ^c	11,63±0,58 ^a	13,78±1,32 ^{tb}	20,86±0,45 ^d

Sumber: Laboratorium Pusat Pangan dan Gizi, Universitas Gadjah Mada

a. Kadar Air

Air merupakan komponen penting dalam bahan makanan karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur serta citarasa makanan. Semua bahan makanan mengandung air dalam jumlah yang berbeda-beda, baik itu bahan

makanan hewani maupun nabati. Kandungan air dalam bahan makanan dapat menentukan kesegaran dan daya tahan suatu bahan pangan (Winarno, 1984). Hasil ANOVA dan uji lanjut Duncan kadar air dapat dilihat pada Lampiran 5 dan grafik kadar air dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik kadar air nugget ikan tenggiri penambahan tepung biji durian

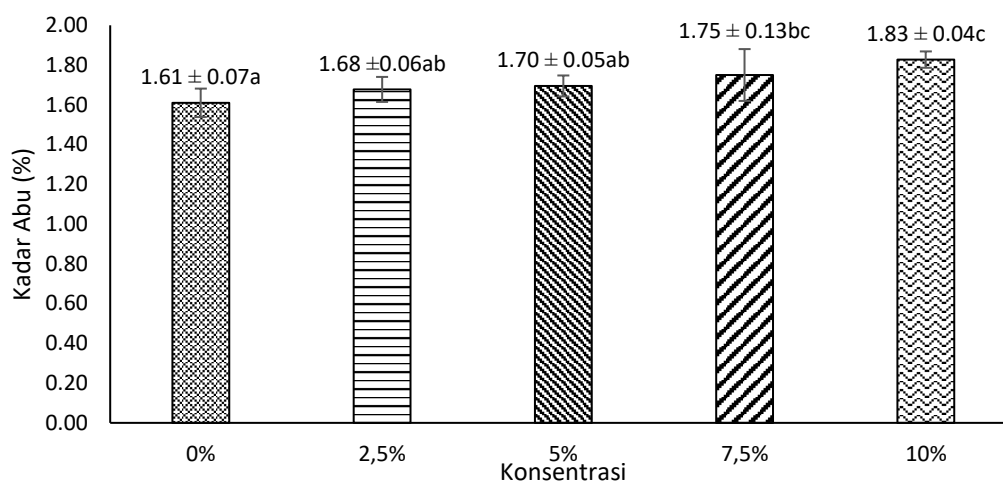
Berdasarkan hasil ANOVA dapat dianalisis bahwa perlakuan penambahan tepung biji durian berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar air nugget ikan tenggiri. Kemudian dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan. Pada Gambar 6 menunjukkan hasil uji lanjut Duncan bahwa perlakuan P1 tidak berbeda nyata terhadap perlakuan P2 namun berbeda nyata terhadap perlakuan P3, P4 dan P5. Perlakuan P2 tidak berbeda nyata terhadap perlakuan P1 namun berbeda nyata terhadap perlakuan P3, P4 dan P5. Perlakuan P3 berbeda nyata terhadap perlakuan P1, P2 dan P5 namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan P4. Perlakuan P4 berbeda nyata terhadap perlakuan P1, P2 dan P5 namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan P3. Perlakuan P5 berbeda nyata terhadap perlakuan P1, P2, P3 dan P4. Kadar air tertinggi didapatkan pada perlakuan P1 (0% penambahan tepung biji durian) yaitu sebesar ($53,02\% \pm 0,11$) sedangkan kadar air terendah pada perlakuan P5 (10% penambahan tepung biji durian) yaitu sebesar ($47,62\% \pm 0,12$). Kadar air maksimal nugget ikan menurut SNI 7758:2013

sebesar 60,0% (Badan Standarisasi Nasional, 2013). Pada penelitian ini kadar air pada semua perlakuan telah memenuhi syarat tersebut.

Penurunan nilai kadar air dikarenakan penambahan tepung biji durian dan proses interaksi antara pati dan protein sehingga air tidak dapat diikat secara sempurna. Sesuai dengan pendapat Ageng, *et al.* (2014), nilai kadar air menunjukkan bahwa semakin tinggi tingkat penambahan tepung biji durian, maka nilai kadar air pada nugget ayam semakin menurun. Semakin banyak penambahan tepung biji durian, maka semakin banyak pula akumulasi bahan kering dalam nugget sehingga dapat menurunkan kadar air nugget. Ditambahkan oleh Isnaeni, *et al.* (2014), semakin banyak penambahan tepung, kadar air semakin menurun karena adanya interaksi antara pati dan protein mengakibatkan air tidak dapat diikat lagi secara sempurna. Gugus aktif protein yang seharusnya mengikat air digunakan untuk mengikat pati. Pengikatan air oleh pati dipengaruhi oleh kandungan amilosa. Semakin tinggi amilosa maka tepung akan bersifat kering dan mengandung sedikit air.

b. Kadar Abu

Kadar abu erat kaitannya dengan kandungan mineral yang terdapat pada bahan. Kadar abu bahan pangan berasal dari berbagai macam bahan yang digunakan dalam pengolahannya (Yovanda, *et al.*, 2015). Hasil ANOVA dan uji lanjut Duncan kadar abu dapat dilihat pada Lampiran 6 dan grafik kadar abu dapat dilihat pada Gambar 7.



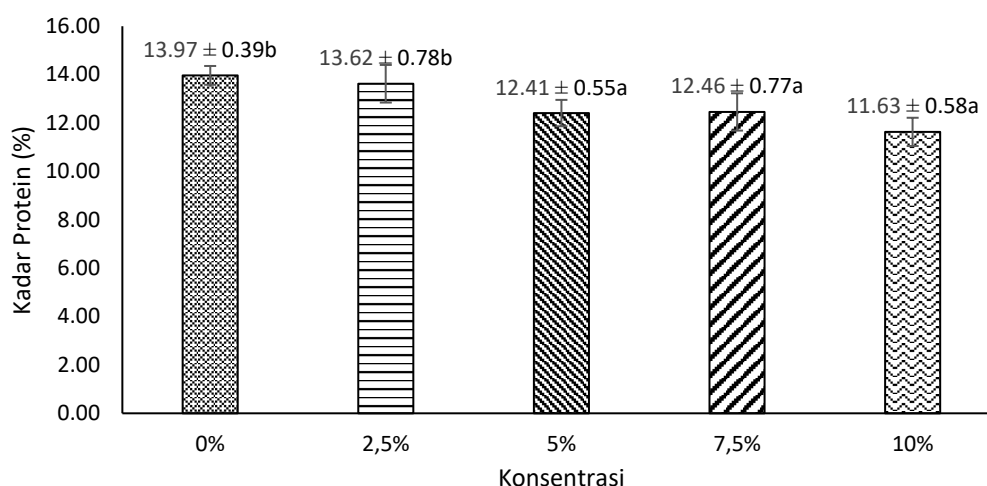
Gambar 7. Grafik kadar abu nugget ikan tenggiri penambahan tepung biji durian

Berdasarkan hasil ANOVA dapat dianalisis bahwa perlakuan penambahan tepung biji durian berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar abu nugget ikan tenggiri. Kemudian dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan. Pada Gambar 7 menunjukkan hasil uji lanjut duncan bahwa perlakuan P1 tidak berbeda nyata terhadap perlakuan P2 dan P3 namun berbeda nyata dengan P4 dan P5. Perlakuan P2 tidak berbeda nyata terhadap perlakuan P1, P3 dan P4 namun berbeda nyata dengan P5. Perlakuan P3 tidak berbeda nyata terhadap perlakuan P1, P2 dan P5 namun berbeda nyata dengan P4. Perlakuan P4 berbeda nyata dengan perlakuan P1 dan perlakuan P5 namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan P2 dan P3. Perlakuan P5 berbeda nyata terhadap perlakuan P1, P2 dan P3 namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan P4. Kadar abu tertinggi didapatkan pada perlakuan P5 (10% penambahan tepung biji durian) yaitu sebesar $(1,81\% \pm 0,04)$ sedangkan kadar abu terendah pada perlakuan P1 (0% penambahan tepung biji durian) yaitu sebesar $(1,61\% \pm 0,07)$. Kadar abu maksimal nugget ikan menurut SNI 7758:2013 sebesar 2,5% (Badan Standarisasi Nasional, 2013). Pada penelitian ini kadar abu pada semua perlakuan telah memenuhi syarat tersebut.

Kadar abu nugget ikan tenggiri pada setiap perlakuan perbedaan konsentrasi tepung biji durian mengalami kenaikan. Hal ini dikarenakan presentase penambahan tepung biji durian yang semakin besar sehingga meningkatkan kadar abu. Selain itu juga dipengaruhi oleh kadar abu yang dikandung oleh tepung biji durian sendiri yaitu sebesar 3,69% (Laboratorium Pusat Pangan Dan Gizi Universitas Gajah Mada, 2018). Sesuai dengan pendapat Nathanael, *et al.* (2016), kenaikan kadar abu pada nugget disebabkan oleh perbedaan jumlah tepung biji durian yang digunakan. Semakin banyak tepung biji durian yang ditambahkan semakin meningkatkan kadar abu. Ditambahkan oleh Silaban, *et al.* (2017), tingginya kadar abu pada suatu bahan pangan menunjukkan bahwa tingginya kandungan mineral pada bahan tersebut.

c. **Kadar Protein**

Protein adalah senyawa organik dengan berat molekul tinggi, mengandung unsur-unsur C, H, O dan N serta beberapa protein mengandung unsure S dan P. Protein merupakan komponen utama jaringan tubuh yang berfungsi dalam pertumbuhan sel, mengatur keseimbangan air dalam jaringan, penyusun antibody, hormone dan enzim (jubaidah *et al.*, 2016). Hasil ANOVA dan uji lanjut Duncan kadar protein dapat dilihat pada Lampiran 7 dan grafik kadar protein dapat dilihat pada Gambar 8.



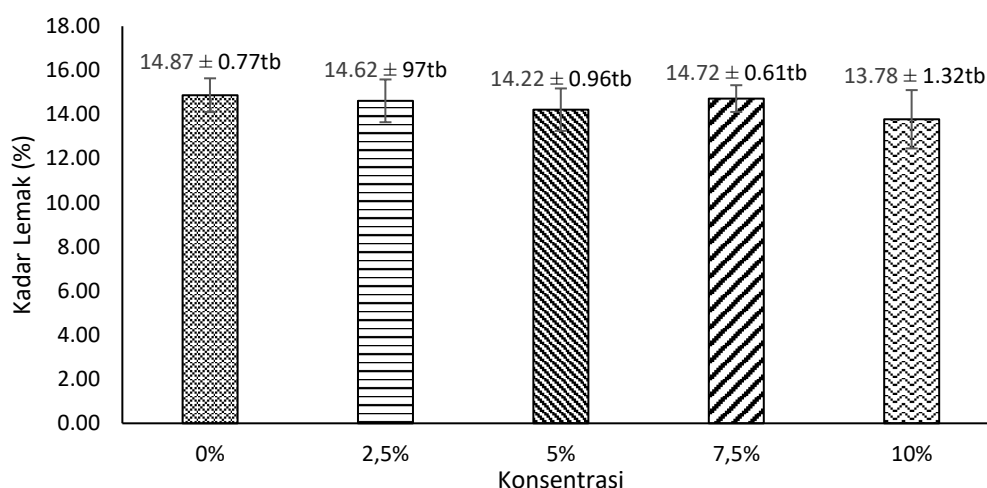
Gambar 8. Grafik kadar protein nugget ikan tenggiri penambahan tepung biji durian

Berdasarkan hasil ANOVA dapat dianalisis bahwa perlakuan penambahan tepung biji durian berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar protein nugget ikan tenggiri. Kemudian dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan. Pada Gambar 8 menunjukkan hasil uji lanjut Duncan bahwa perlakuan P1 tidak berbeda nyata terhadap perlakuan P2 namun berbeda nyata terhadap perlakuan P3, P4 dan P5. Perlakuan P2 tidak berbeda nyata terhadap perlakuan P1 namun berbeda nyata terhadap perlakuan P3, P4 dan P5. Perlakuan P3 berbeda nyata terhadap perlakuan P1 dan P2 namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan P4 dan P5. Perlakuan P4 berbeda nyata terhadap perlakuan P1 dan P2 namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan P3 dan P5. Perlakuan P5 berbeda nyata terhadap perlakuan P1 dan P2 namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan P3 dan P4. Kadar protein tertinggi didapatkan oleh perlakuan P1 (0% penambahan tepung biji durian) yaitu sebesar ($13,97\% \pm 0,39$) sedangkan nilai kadar protein terendah didapatkan oleh perlakuan P5 (10% penambahan tepung biji durian) yaitu sebesar ($11,63\% \pm 0,58$). Kadar protein minimal nugget ikan menurut SNI 7758:2013 sebesar 5,0% (Badan Standarisasi Nasional, 2013). Pada penelitian ini kadar protein pada semua perlakuan telah memenuhi syarat tersebut bahkan jauh lebih tinggi.

Kadar protein nugget ikan tenggiri pada setiap perlakuan perbedaan konsentrasi tepung biji durian mengalami penurunan. Hal ini dikarenakan presentase daging ikan akan semakin menurun seiring dengan semakin besarnya presentase penambahan tepung biji durian yang mana kadar protein pada ikan lebih besar jika dibandingkan dengan kadar protein pada tepung biji durian. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Ageng, *et al.* (2014), Peningkatan penggunaan tepung biji durian menyebabkan penurunan kadar protein nugget ayam yang dihasilkan, karena pati merupakan karbohidrat. Semakin tinggi penambahan tepung maka kadar proteinnya semakin kecil. Tepung biji durian yang ditambahkan memiliki kadar protein yang sangat rendah, sehingga dapat menurunkan kadar protein. Ditambahkan oleh Wirawan, *et al.* (2017), hal tersebut menunjukkan bahwa semakin banyak persentase penambahan tepung biji durian, menyebabkan penurunan kadar protein.

d. Kadar Lemak

Lemak merupakan zat makanan yang penting untuk menjaga kesehatan tubuh manusia. Satu gram lemak dapat menghasilkan 9 kkal, sedangkan karbohidrat dan protein hanya menghasilkan 4 kkal/gram. Lemak juga berfungsi sebagai sumber dan pelarut untuk vitamin A, D, E, dan K (Winarno, 1984). Hasil ANOVA dan uji lanjut Duncan kadar lemak dapat dilihat pada Lampiran 8 dan grafik kadar lemak dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Grafik kadar lemak nugget ikan tenggiri penambahan tepung biji durian

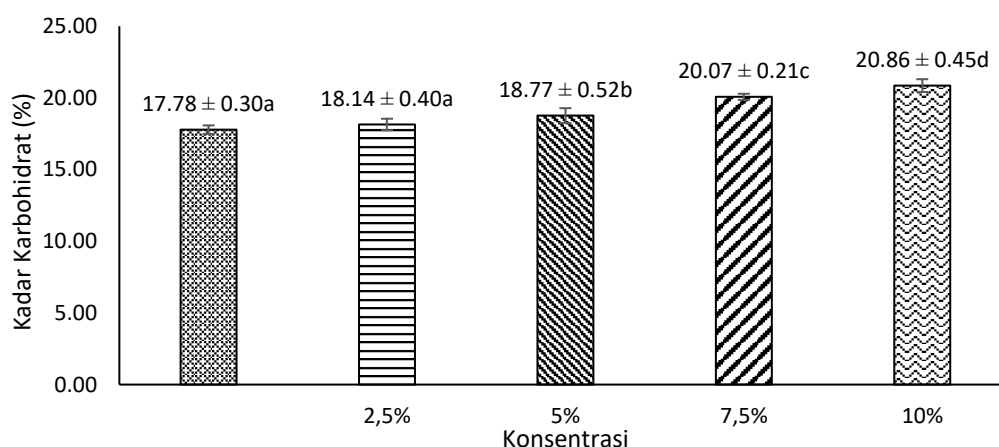
Berdasarkan hasil ANOVA dapat dianalisis bahwa perlakuan penambahan tepung biji durian tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap kadar lemak nugget ikan tenggiri. Kadar lemak tertinggi didapatkan pada perlakuan P1 (0% penambahan tepung biji durian) yaitu sebesar ($14,87\% \pm 0,77$) sedangkan kadar lemak terendah pada perlakuan P5 (10% penambahan tepung biji durian) yaitu sebesar ($13,78\% \pm 1,32$). Kadar lemak nugget ikan menurut SNI 7758:2013 maksimal sebesar 15,0% (Badan Standarisasi Nasional, 2013). Pada penelitian ini kadar lemak pada semua perlakuan telah memenuhi syarat tersebut bahkan jauh lebih rendah.

Kadar lemak nugget ikan tenggiri pada setiap perlakuan perbedaan konsentrasi tepung biji durian mengalami penurunan. Hal ini dikarenakan presentase daging ikan tenggiri yang berkurang seiring dengan semakin besarnya presentase penambahan tepung biji durian. Hal tersebut sesuai penelitian Ageng, *et al.* (2014), bahwa tepung biji durian dapat mempengaruhi nilai kadar lemak dalam nugget, karena dalam nugget tersebut daging mempunyai kadar lemak relatif tinggi dibandingkan bahan lainnya. Ditambahkan oleh Wirawan, *et al.* (2017), bahwa peningkatan penggunaan tepung biji durian menyebabkan terjadinya penurunan kadar lemak yang dihasilkan, hal ini disebabkan tepung biji durian

memiliki kadar lemak lebih rendah daripada kadar lemak daging, sehingga penambahan konsentrasi tepung biji durian dalam produk menyebabkan penurunan kadar lemak.

e. Kadar Karbohidrat *by Different*

Karbohidrat merupakan sumber kalori utama. Jumlah kalori yang dihasilkan oleh 1 gram karbohidrat yaitu sebesar 4 kkal. Pada umumnya karbohidrat dapat dikelompokkan menjadi monosakarida, oligosakarida dan polisakarida (Winarno, 1984). Hasil ANOVA dan uji lanjut Duncan kadar karbohidrat dapat dilihat pada Lampiran 9 dan grafik kadar karbohidrat dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Grafik kadar karbohidrat *by different* nugget ikan tenggiri penambahan tepung biji durian

Berdasarkan hasil ANOVA dapat dianalisis bahwa perlakuan penambahan tepung biji durian berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar karbohidrat nugget ikan tenggiri. Kemudian dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan. Pada Gambar 11 menunjukkan hasil uji lanjut duncan bahwa perlakuan P1 tidak berbeda nyata terhadap perlakuan P2 namun berbeda nyata terhadap perlakuan P3, P4 dan P5. Perlakuan P2 tidak berbeda nyata terhadap perlakuan P1 namun berbeda nyata terhadap perlakuan P3, P4 dan P5. Perlakuan P3 berbeda nyata terhadap perlakuan P1, P2, P4 dan P5. Perlakuan P4 berbeda nyata terhadap perlakuan

P1, P2, P3 dan P5. Perlakuan P5 berbeda nyata terhadap perlakuan P1, P2, P3 dan P4. Kadar karbohidrat tertinggi didapatkan pada perlakuan P5 (10% penambahan tepung biji durian) yaitu sebesar $(20,86\% \pm 0,45)$ sedangkan kadar karbohidrat terendah pada perlakuan P1 (0% penambahan tepung biji durian) yaitu sebesar $(17,78\% \pm 0,30)$.

Kadar karbohidrat nugget ikan tenggiri pada setiap perlakuan perbedaan konsentrasi tepung biji durian mengalami peningkatan. Hal ini dikarenakan tepung biji durian mengandung karbohidrat yang tinggi yaitu sebesar 79,92%. Sehingga, semakin tinggi konsentrasi tepung biji durian yang ditambahkan maka kadar karbohidrat akan semakin tinggi pula. Sesuai dengan penelitian Nathanael, *et al.* (2016), bahwa perbedaan kadar karbohidrat antar perlakuan disebabkan oleh bahan tepung biji durian yang memiliki kadar karbohidrat berbeda. Kadar karbohidrat tepung biji durian sebesar 76,73%. Ditambahkan oleh Yuanita dan Silitonga (2014), Terdapat kecenderungan peningkatan kadar karbohidrat dengan menambah bahan pengisi berupa tepung, hal ini dapat disebabkan oleh penambahan kadar karbohidrat dari tepung.

4.2.3 Karakteristik Organoleptik Nugget Ikan Tenggiri dengan Penambahan Tepung Biji Durian

Pengujian karakteristik organoleptik bertujuan untuk mengetahui tingkat penerimaan panelis terhadap nugget ikan tenggiri dengan penambahan tepung biji durian. Pengujian organoleptik merupakan salah satu metode untuk menilai suatu produk pangan dengan menggunakan organ atau alat indera manusia yaitu penglihatan dengan mata, penciuman dengan hidung, pencicipan dengan lidah. Pada penelitian ini dilakukan uji organoleptik dengan uji hedonik atau tingkat kesukaan dengan skor 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = sangat suka dan 4 = sangat tidak suka dan jumlah panelis yang digunakan yaitu sebanyak 30

orang. Jumlah minimal panelis tidak terlatih menurut SNI (2006), yaitu sebanyak 30 orang. Parameter yang dinilai yaitu penampakan, aroma, rasa dan tekstur. Kemudian analisis data uji organoleptik menggunakan uji Kruskal-Wallis. Tidak semua data dapat diolah menggunakan analisis data parametrik, misalnya data hasil pengamatan organoleptik. Analisis non parametrik sering digunakan untuk data kualitatif yang dikuantitatifkan. Secara umum, data yang dianalisis dengan metode non parametrik berupa data kategorik (data ordinal) yaitu data yang tidak menyebar normal, contohnya data hasil pengamatan organoleptik (uji hedonik). Salah satu metode analisis non parametrik yang digunakan pada penelitian ini yaitu analisis Kruskal-Wallis (Amiarsi, *et al.*, 2015). Karakteristik organoleptik nugget ikan tenggiri dengan penambahan tepung biji durian dapat dilihat pada Tabel 9.

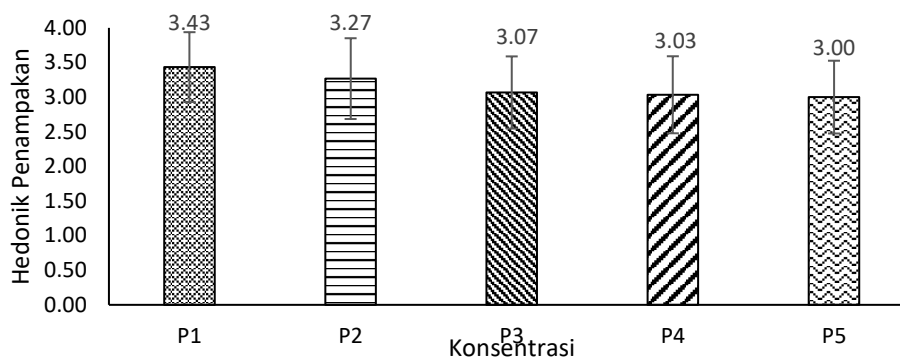
Tabel 9. Karakteristik organoleptik nugget ikan tenggiri penambahan tepung biji durian metode hedonik

Perlakuan	Penampakan	Aroma	Rasa	Tekstur
P1	3,43 ± 0,50	3,43 ± 0,50	3,43 ± 0,50	3,03 ± 0,61
P2	3,27 ± 0,58	3,30 ± 0,47	3,37 ± 0,61	2,93 ± 0,52
P3	3,07 ± 0,52	3,23 ± 0,50	3,27 ± 0,52	3,10 ± 0,55
P4	3,03 ± 0,56	3,10 ± 0,55	3,13 ± 0,51	3,20 ± 0,48
P5	3,00 ± 0,53	3,00 ± 0,64	3,00 ± 0,59	3,50 ± 0,51

Skala: 1 = sangat tidak suka
 2 = tidak suka
 3 = suka
 4 = sangat suka

a. Penampakan

Penampakan produk adalah salah satu parameter yang penting pada suatu produk. Penampakan merupakan penilaian secara visual dengan melihat secara umum contoh yang diberikan. Dimana lebih ditentukan oleh warna dan bentuk (Harikedua, 2010). Hasil uji Kruskal-Wallis penampakan dapat dilihat pada Lampiran 10 dan grafik hedonik penampakan dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Grafik hedonik penampakan nugget ikan tenggiri penambahan tepung biji durian

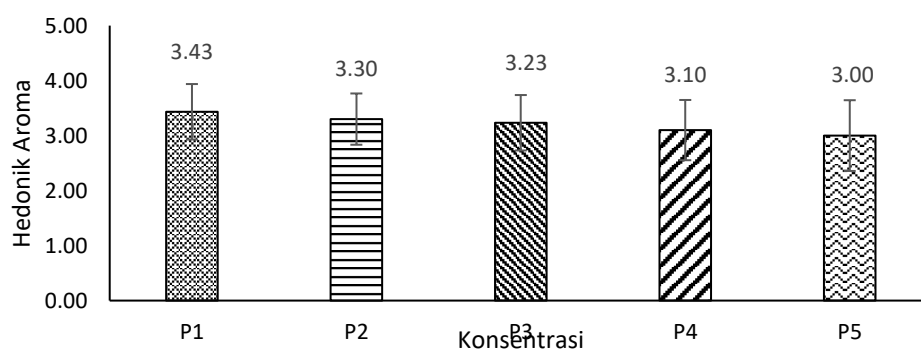
Skala: 1 = sangat tidak suka
2 = tidak suka
3 = suka
4 = sangat suka

Berdasarkan hasil uji Kruskal-Wallis pada Gambar 11 dapat dianalisis bahwa perlakuan penambahan tepung biji durian berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap penampakan nugget ikan tenggiri. Nilai penampakan dengan rata-rata tertinggi terdapat pada P1 (0% penambahan tepung biji durian) yaitu sebesar ($3,43 \pm 0,50$) sedangkan rata-rata terendah pada perlakuan P5 (10% penambahan tepung biji durian) yaitu sebesar ($3,00 \pm 0,53$). Penampakan yang disukai panelis yaitu perlakuan P1 (0% penambahan tepung biji durian). Hal ini dikarenakan panelis lebih menyukai warna yang lebih terang. Hal ini dibuktikan dengan hasil uji skoring warna yang menunjukkan bahwa perlakuan P1 (0% penambahan tepung biji durian) memiliki skor paling tinggi (warna kuning kecoklatan) yaitu sebesar 3.03. Perbedaan warna yang dihasilkan disebabkan karena penggunaan tepung biji durian dalam jumlah yang berbeda. Tepung biji durian memiliki warna kecoklatan, selain itu juga disebabkan oleh tepung panir dan lama penggorengan. Sesuai dengan pendapat Nathanael *et. al*, (2016), bahwa semakin banyak jumlah tepung biji durian yang digunakan mengakibatkan warna semakin coklat. Hal ini karena tepung biji durian memiliki warna kecoklatan sehingga mempengaruhi warna. Ditambahkan oleh Silaban, *et al*, (2017), proses penggorengan yang dilakukan menyebabkan warna tepung panir berubah menjadi kuning keemasan.

Hal ini terjadi karena adanya reaksi *Maillard* yaitu reaksi antara gula reduksi dengan asam amino yang menghasilkan warna kecoklatan pada makanan ketika terjadi pemasakan.

b. Aroma

Aroma merupakan salah satu faktor yang menentukan tingkat penerimaan konsumen terhadap suatu produk pangan karena pada umumnya konsumen mencium aroma makanan terlebih dahulu sebelum memakan produk tersebut. Aroma merupakan sifat bahan makanan yang dapat dirasakan oleh indera penciuman yang merupakan pendukung cita rasa yang menentukan kualitas produk dan sebagai indikator tingkat penerimaan suatu produk oleh konsumen (Sjamsiah, et al., 2017). Hasil uji Kruskal-Wallis aroma dapat dilihat pada lampiran 11 dan grafik hedonik aroma dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Grafik hedonik aroma nugget ikan tenggiri penambahan tepung biji durian

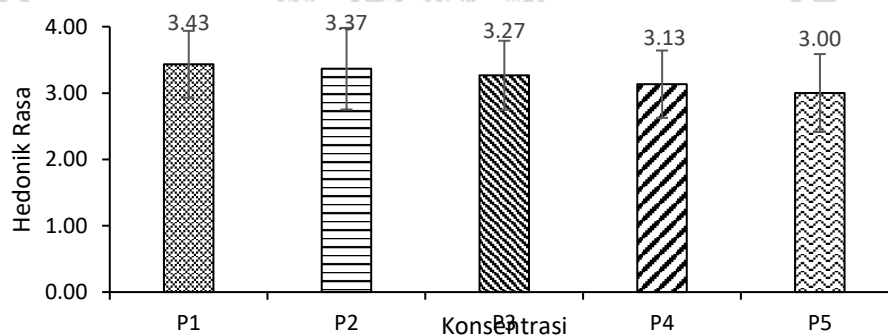
Skala: 1 = sangat tidak suka
2 = tidak suka
3 = suka
4 = sangat suka

Berdasarkan hasil uji Kruskal-Wallis pada Gambar 12 dapat dianalisis bahwa perlakuan penambahan tepung biji durian berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap aroma nugget ikan tenggiri. Nilai aroma dengan rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan P1 (0% penambahan tepung biji durian) yaitu sebesar ($3,43 \pm 0,50$) sedangkan rata-rata terendah pada perlakuan P5 (10% penambahan

tepung biji durian) yaitu sebesar $(3,00 \pm 0,64)$. Aroma yang paling disukai panelis yaitu perlakuan P1 (0% penambahan tepung biji durian). Hal ini karena presentase jumlah biji durian yang ditambahkan semakin tinggi. Sesuai dengan pendapat Nathanael, *et al.* (2016), bahwa penambahan tepung biji durian cenderung menurunkan tingkat kesukaan panelis. Penambahan tepung biji durian ternyata memunculkan aroma khas biji durian. Semakin tinggi jumlah penambahan tepung biji durian, maka semakin kuat aroma khas biji durian yang dihasilkan. Ditambahkan oleh Wirawan, *et al.* (2017), penambahan tepung biji durian cenderung menurunkan nilai organoleptik aroma, hal ini disebabkan penambahan tepung biji durian menurunkan persentase daging yang digunakan dalam adonan. Tingginya tepung biji durian yang digunakan dapat menutupi aroma daging yang disukai oleh panelis, sehingga menurunkan nilai organoleptik.

c. Rasa

Rasa merupakan parameter yang sangat penting dalam tingkat penerimaan konsumen terhadap suatu produk pangan. Hasil uji Kruskal-Wallis rasa dapat dilihat pada Lampiran 12 dan grafik hedonik rasa dapat dilihat pada Gambar 13.



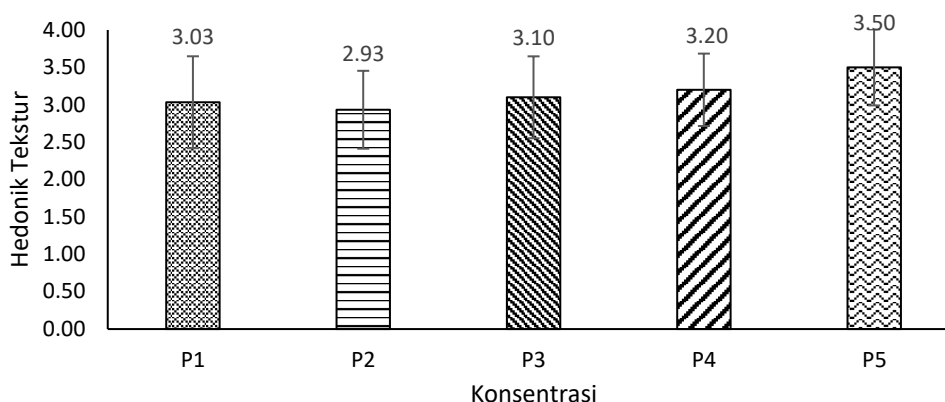
Gambar 13. Grafik hedonik rasa nugget ikan tenggiri penambahan tepung biji durian

Skala: 1 = sangat tidak suka
 2 = tidak suka
 3 = suka
 4 = sangat suka

Berdasarkan hasil uji Kruskal-Wallis pada Gambar 13 dapat dianalisis bahwa perlakuan penambahan tepung biji durian berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap rasa nugget ikan tenggiri. Nilai rasa dengan rata-rata tertinggi terpadap pada perlakuan P1 (0% penambahan tepung biji durian) yaitu sebesar ($3,43 \pm 0,50$) sedangkan rata-rata terendah pada perlakuan P5 (10% penambahan tepung biji durian) yaitu sebesar ($3,00 \pm 0,59$). Rasa yang paling disukai panelis yaitu perlakuan P1 (0% penambahan tepung biji durian). Hal ini dikarenakan perlakuan P1 lebih gurih jika dibandingkan dengan perlakuan yang lain karena presentase daging ikan semakin menurun seiring dengan besarnya presentase penambahan tepung biji durian. Rasa gurih ini timbul dari daging ikan tenggiri yang berasal dari glutamat didalamnya. Sesuai dengan pendapat Ageng, *et al.* (2014), penambahan tepung biji durian yang terlalu tinggi bisa menutupi rasa khas daging masak. Peningkatan penambahan tepung biji durian menyebabkan rasa gurih dari daging masak semakin menghilang. Ditambahkan oleh Evanuraini (2010), bahwa rasa gurih pada nugget ditentukan karena adanya asam amino dalam protein yang mempunyai kemampuan meningkatkan cita rasa, yaitu asam amino glutamat.

d. Tekstur

Tekstur merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi konsumen dalam memilih suatu produk pangan. Hasil uji Kruskal-Wallis tekstur dapat dilihat pada Lampiran 13 dan grafik tekstur dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Grafik hedonik tekstur nugget ikan tenggiri penambahan tepung biji durian

Skala: 1 = sangat tidak suka
 2 = tidak suka
 3 = suka
 4 = sangat suka

Berdasarkan hasil uji Kruskal-Wallis pada Gambar 14 dapat dianalisis bahwa perlakuan penambahan tepung biji durian berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap tekstur nugget ikan tenggiri. Nilai tekstur dengan rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan P5 (10% penambahan tepung biji durian) yaitu sebesar $(3,50 \pm 0,51)$ sedangkan nilai rata-rata terendah pada perlakuan P2 (2,5% penambahan tepung biji durian) yaitu sebesar $(2,93 \pm 0,52)$. Tekstur yang paling disukai panelis yaitu perlakuan P4 (10% penambahan tepung biji durian). Hal ini dikarenakan panelis menyukai tekstur yang padat dan kenyal. Hal ini sesuai dengan pendapat Ageng, *et al.* (2014), bahwa kebanyakan panelis menyukai tekstur nugget yang kenyal, banyak serat dan padat. Hal ini mengindikasikan bahwa semakin banyak penambahan tepung biji durian, maka semakin naik nilai tekstur yang diberikan oleh panelis. Ditambahkan oleh Wirawan, *et al.* (2017), bahwa penambahan tepung biji durian menyebabkan tekstur menjadi padat dikarenakan sifatnya yang dapat membentuk gel bila dilakukan pemanasan.

4.2.4 Penentuan Nugget Ikan Tenggiri dengan Penambahan Tepung Biji

Durian yang Terbaik

Perlakuan terbaik ditentukan dengan menggunakan metode de Garmo. Parameter yang digunakan yaitu parameter fisika, kimia dan organoleptik. Parameter fisika meliputi aktivitas air, tekstur. Parameter kimia meliputi kadar protein, kadar air, kadar lemak, kadar abu dan kadar karbohidrat. Parameter organoleptik yaitu penampakan, aroma, warna dan tekstur. Berdasarkan perhitungan penentuan perlakuan terbaik dapat disimpulkan bahwa perlakuan terbaik pada seluruh parameter yaitu perlakuan P5 (10% tepung biji durian) dengan nilai aktivitas air 0,78, tekstur 16,20 N, kadar protein 11,63%, kadar air 47,62%, kadar lemak 13,78%, kadar abu 1,83%, kadar karbohidrat 20,86%, penampakan 3,00, aroma 3.00, rasa 3.00 dan tekstur 3,50. Nugget ikan menurut Badan Standarisasi Nasional (2013), memiliki kadar air maksimal 60,0%, kadar abu maksimal 2,5%, kadar protein minimal 5,0% dan kadar lemak maksimal 15,0%. Hal tersebut dijadikan acuan bahwa nugget ikan tenggiri dengan penambahan tepung biji durian 10 gram telah memenuhi standar SNI. Ditambahkan oleh Ageng, *et al.* (2014), nugget dengan penambahan tepung biji durian terbaik memiliki nilai tekstur 3,31, rasa 3,81 dan aroma 4,00. Perhitungan penentuan perlakuan terbaik dengan menggunakan metode de Garmo dapat dilihat pada Lampiran 14.

5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan mengenai penambahan tepung biji durian terhadap nugget ikan tenggiri (*Scomberomurus comersonii*), dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Penambahan tepung biji durian yang berbeda berpengaruh nyata terhadap karakteristik fisika, kimia dan organoleptik nugget ikan tenggiri.
2. Penambahan tepung biji durian yang terbaik yaitu pada perlakuan P5 (10% tepung biji durian) dengan nilai aktivitas air 0,78, tekstur 16,20 N, kadar protein 11,63%, kadar air 47,62%, kadar lemak 13,78%, kadar abu 1,83%, kadar karbohidrat 20,86%, penampakan 3,00, aroma 3,00, rasa 3,00 dan tekstur 3,50.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan pada penelitian ini yaitu perlu dilakukan uji kadar amilosa dan amilopektin tepung biji durian yang digunakan dalam pembuatan *nugget* ikan tenggiri agar dapat diketahui jumlah amilosa dan amilopektin yang terkandung dalam tepung biji durian sehingga dapat membentuk tekstur *nugget* ikan tenggiri.

DAFTAR PUSTAKA

- Ageng P, Meitta., D. Rosyidi dan E.S Widyastuti. 2014. Pengaruh Penambahan Pati Biji Durian Terhadap Kualitas Kimia Dan Organoleptik Nugget Ayam. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, **23** (3): 17-26.
- Agustina, Nia., I. Thohari dan D. Rosyidi. 2014. Evaluasi Sifat Putih Telur Ayam Pasteurisasi Ditinjau Dari Ph, Kadar Air, Sifat Emulsi Dan Daya Kembang Angel Cake. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, **23** (2): 6-13.
- Ali, H.A., E.H Mansour., A.E.A E-I Bedawey dan A.S Osheba. 2017. Evaluation Of Tilapia Fish Burgers As Affected By Different Replacement Levels Of Mashed Pumpkin Or Mashed Potato. *Journal of The Saudi Society of Agricultural Sciences*. 1-6.
- Amelia, M. Riska., D. Nina, A. Trisno, S.W Julyanty, N.F Rafika, H.A yuni, M. Q. A. Wijaya, R. M. Miftachur. 2014. Penetapan Kadar Abu (AOAC 2005). Departemen Gizi Masyarakat, Fakultas Ekologi Manusia, IPB. Bogor.
- Amiarsi, D., A.B Arif., A. Budiyanto dan W. Diyono. 2015. Analisis Parametrik Dan Non Parametrik Pengaruh Konsentrasi Sukrosa Dan Ammonium Sulfat Terhadap Mutu Nata De Melon. *Jurnal Informatika Pertanian*. **24** (1): 101-108.
- Angelia, I. Okhtora. 2016. Analisis Kadar Lemak Pada Tepung Ampas Kelapa. *Jtech*, **4** (1): 19-23.
- AOAC International. 1999. *Official Method of Analysis*.
- Assadad, L. dan B. S. B. Utomo. 2011. Pemanfaatan Garam Dalam Industri Pengolahan Produk Perikanan. *Squalen*, **6** (1): 26-37.
- Association of Official Analytical Chemist [AOAC]. 2005. Official Methods of Analysis (18 Edn). Association of Official Analytical Chemist Inc. Mayland. USA.
- Aventi. 2015. Penelitian Pengukuran Kadar Air Buah. *Jurnal Nasional Cendekiawan*.
- Candra F. N., P. H. Riyadi dan I. Wijayanti. 2014. Pemanfaatan Karagenan (*Euchema Cottoni*) Sebagai Emulsifier Terhadap Kestabilan Bakso Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Pada Penyimpanan Suhu Dingin. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. **3** (1): 167-176.
- Cornelia, Melanie., R. Syarief, H. Effendi, B. Nurtama. 2013. Pemanfaatan Pati Biji Durian (*Durio zibethinus Murr.*) dan Pati Sagu (*Metroxylon sp.*) dalam Pembuatan Bioplastik. *Jurnal Kimia Kemasan*, **35** (1): 20-29.
- De Garmo, E.P., W.G Sullivan dan J.R Canada. 1984. Engineering Economy. Mac Millan Publishing Company. New York.
- Diana, F. Melva. 2009. Fungsi Metabolisme Protein Dalam Tubuh Manusia. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, **4**(1).
- Djaelani, M. A. 2016. Ukuran Rongga Udara, Ph Telur Dan Diameter Putih Telur, Ayam Ras (*Gallus L.*) Setelah Pencelupan Dalam Larutan Rumpot Laut

- Dan Disimpanan Beberapa Waktu. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, **1** (1): 19-23.
- Djaeni, Moh. dan A. Prasetyaningrum. 2010. Kelayakan Biji Durian Sebagai Bahan Pangan Alternatif: Aspek Nutrisi Dan Tekno Ekonomi. *Riptek*, **4** (11): 37-45.
- Evanuarini, H. 2010. Kualitas Chicken Nuggets Dengan Penambahan Putih Telur. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. **5** (2): 17-22.
- Faoziah, A. R. 2014. Pembuatan Glutamate Alami Menggunakan Ikan Tenggiri Sebagai Alternatif Bumbu Penyedap Rasa Non Msg. *Jurnal Kesehatan Al-Irsyad (JKA)*, **5** (1): 9-14.
- Hakim, L. 2015. *Rempah Dan Herba Kebunpekarangan Rumah Masyarakat: Keragaman, Sumber Fitofarmaka dan Wisata Kesehatan-kebugaran*. Diandra Creative. Sleman, Yogyakarta.
- Hardoko, E. Suprayitno., T.D Sulistiyati dan A.A Arifin. 2017. Karakterisasi Nugget Pindang Ikan-Ampas Tahu Yang Ditambah Tepung Tulang Ikan Sebagai Sumber Kalsium. *Jurnal Sains dan Teknologi*. **1** (1): 68-84.
- Harikedua, S.D. 2010. Efek Penambahan Ekstrak Air Jahe (*Zingiber Officinale Roscoe*) Dan Penyimpanan Dingin Terhadap Mutu Sensori Ikan Tuna (*Thunnus Albacores*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. **6** (1): 36-40.
- Herawati, Henny. 2012. Teknologi Proses Produksi *Food Ingredient* Dari Tapioka Termodifikasi. *Jurnal Litbang Pertanian*, **31** (2): 68-76.
- Hernawan, U. Eko dan A. D. Setyawan. 2013. Senyawa Organosulfur Bawang Putih (*Allium sativum* L.) dan Aktivitas Biologinya. *Biofarmasi*, **1** (2): 65-75.
- Imanningsih, Nelis. 2012. Profil Gelatinisasi Beberapa Formulasi Tepung-Tepungan Untuk Pendugaan Sifat Pemasakan. *Panel Gizi Makan*, **35** (1): 13-22.
- Indiarto, R., B. Nurhadi dan E. Subroto. 2012. Kajian Karakteristik Tekstur (*Texture Profil Analysis*) Dan Organoleptic Daging Ayam Asap Berbasis Teknologi Asap Cair Tempurung Kelapa. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. **5** (2): 106-116.
- Isnaeni, A. N., F. SwasTawati dan L. Rianingsih. 2014. Pengaruh Penambahan Tepung Biji Yang Berbeda Terhadap Kualitas Produk Petis Dari Cairan Sisa Pengukusan Bandeng (*Chanos Chanos*) Presto. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. **3** (3): 40-46.
- Istadi dan D. Rahmayanti. 2010. Permodelan dan Optimasi Hidrolisa Pati Menjadi Glukosa dengan Metode *Artificial Neural Network - Genetic Algorithm*. *Jurnal Teknik*. **31** (2): 102-113.
- Jamaluddin., R. Molenaar dan D. Tooy. 2014. Kajian Isotermi Sorpsi Air Dan Fraksi Air Terikat Kue Pia Kacang Hijau Asal Kota Gorontalo. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, **1** (2): 27-37.
- Jubaidah, Siti., H. Nurhasnawati, H. Wijaya. 2016. Penetapan Kadar Protein Tempe Jagung (*Zea mays* L.) Dengan Kombinasi Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) Secara Spektrofotometri Sinar Tampak. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, **2** (1): 111-119.

- Kharisma, Hesti., I. Mahadi, Darmawati. 2015. Pengembangan LKS Sma Pada Materi Bioteknologi Konvensional Melalui Eksperimen Pembuatan Tempe Menggunakan Berbagai Jenis Kacang. Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Riau
- Khodijah, N. S. dan Montoro. 2014. Lada (*Piper nigrum* Linn) Sambung Sirih (*Piper betle* Linn) Pada Berbagai Perlakuan Nomor Ruas Lada. *Prosiding Seminar Nasional BKS PTN Barat*: 165-172.
- Komansilan, S. 2015. Pengaruh Penggunaan Beberapa Jenis Filler Terhadap Sifat Fisik *Chicken Nugget* Ayam Petelur Afkir. *Jurnal Zootek*, **35** (1): 106-116.
- Koswara, S. 2009. Teknologi Pengolahan Telur (Teori dan Praktek). eBookPangan.com <http://www.ebookpangan.com/>
- Kubica, T. J. 2001. Coating Systems: Opportunities in Batters and Breadings. *American Meat Science Association*: 27-30.
- Kusbandari, A. 2015. Analisis Kualitatif Kandungan Sakarida dalam Tepung dan Pati Umbi Ganyong (*Canna edulis* Ker.). *Jurnal Pharmacia*, **5** (1): 35-42.
- Kusumaningrum, M., Kusrahayu dan S. Mulyani. 2013. Pengaruh Penambahan Filler (Bahan Pengisi) Terhadap Kadar Air, Rendemen Dan Sifat Organoleptik (Warna) *Chicken Nugget*. *Jurnal Animal Agricultural*. **2** (1): 370-376.
- Leviana, W. dan V. Paramita. 2017. Pengaruh Suhu Terhadap Kadar Air Dan Aktivitas Air Dalam Bahan Pada Kunyit (*Curcuma Longa*) Dengan Alat Pengering Electrical Oven. *METANA*. **13** (2): 37-44.
- Mahardika, N., R. Karnila dan Edison. 2017. Analisis komposisi kimia daging dan tepung ikan gabus (*Channa striata*). Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau.
- Midayanto, D. N. dan S. S. Yuwono. 2014. Penentuan Atribut Mutu Tekstur Tahu Untuk Direkomendasikan Sebagai Syarat Tambahan Dalam Standar Nasional Indonesia. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. **2** (4): 259-267.
- Muchson, M. 2015. Accounting Research Methodology Textbook Development To Provide College Students In Accounting Subject. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Akuntansi Dan Keuangan*: 462-481.
- Mulyani ME, Sukei. 2011. Analisis Proksimat Beras Merah (*Oryza Sativa*) Varietas Slegreng Dan Aek Sibundong. Di dalam: *Prosiding Kimia FMIPA Surabaya*. ITS.
- Mustafa, A. 2015. Analisis Proses Pembuatan Pati Ubi Kayu (Tapioka) Berbasis Neraca Massa. *AGROINTEK*, **9** (2): 127-133.
- Nathanael, R., R. Efendi dan Rahmayuni. 2016. Penambahan Tepung Biji Durian (*Durio Zibethinus*) Dalam Pembuatan Roti Tawar. *JOM Faperta*. **3** (2): 1-15.
- Negara, J.K., A.K. Sio, Rifkhan, M. Arifin, A. Y. Oktaviana, R. R. S. Wihansah dan M. Yusuf. 2016. Aspek Mikrobiologis serta Sensori (Rasa, Warna, Tekstur Aroma) pada Dua Bentuk Penyajian Keju yang Berbeda. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*. **4**. (2): 286-290.

- Nessianti, A. 2015. Pengaruh Penambahan Puree Labu Siam (*Sechium edule*) Terhadap Sifat Organoleptik Siomay Ikan Tenggiri (*Scomberomorus Commersoni*). *e-Jurnal Boga*. **4** (3): 79 – 84.
- Ningrum, P. L., R. J. Nainggolan dan Ridwansyah. 2014. Pengaruh Konsentrasi Bubuk Bawang Putih Dan Garam Dapur (NaCl) Terhadap Mutu Tahu Selama Penyimpanan Pada Suhu Kamar. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*, **2** (3): 40-46.
- Noegroho, T., T. Hidayat, U. Chodriyah dan M. P. Patria. 2018. Biologi Reproduksi Ikan Tenggiri (*Scomberomorus commerson* Lacepede, 1800) Di Perairan Teluk Kwandang, Lautsulawesi. *BAWAL*, **10** (1): 69 – 84.
- Noriandita, B., S. ummah., U. Purwandari., I. Maflahah dan R.F Sidik. 2013. Sifat Tekstural Dan Analisis Sensoris Mi Bebas Gluten Dari Tepung Porang Sebagai Efek Pregelatinisasi. *Seminar Nasional Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo Madura*. 844-853.
- Novianti., S. Wahyuni dan M. Syukri. 2016. Analisis Penilaian Organoleptik Cake brownies substitusi tepung wikao maombo. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*. **1** (1): 58-66.
- Nugroho, A., F. Swastawati dan A. D. Anggo. 2014. Pengaruh Bahan Pengikat Dan Waktu Penggorengan Terhadap Mutu Produk Kaki Naga Ikan Tenggiri (*Scomberomorus sp.*). *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, **3** (4): 140 – 149.
- Panjaitan, R., I. Sari dan Dewita. 2015. Pengaruh Kosentrasi Bawang Putih (*Allium sativum*) Berbeda Pada Mie Basah Spirulina Terhadap Penerimaan Konsumen. *Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Riau*.
- Permadi, S. N., S. Mulyani, A. Hintono. 2012. Kadar Serat, Sifat Organoleptik, Dan Rendemen Nugget Ayam Yang Disubstitusi Dengan Jamur Tiram Putih (*Plerotus ostreatus*). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, **1**(4).
- Prihandhani, S. S., M. Poeloengan, S. M. Noor, Andriani. 2015. Uji Daya Antibakteri Bawang Putih (*Allium sativum* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium* DAN *Pseudomonas aeruginosa* Dalam Meningkatkan Keamanan Pangan. *Informatika Pertanian*, **24** (1): 53-58.
- Radityo, C. T., Y. S. Darmanto dan Romadhon. 2014. Pengaruh penambahan egg white powder dengan konsentrasi 3% terhadap kemampuan pembentukan gel surimi dari berbagai jenis ikan. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. **3** (4). 1-9.
- Ratna, A. dan F. Yulistiani. 2015. Pembuatan Gula Cair dari Pati Singkong Dengan Menggunakan Hidrolisis Enzimatis. *Jurnal Fluida*. **11** (2): 9-14.
- Risnoyatiningsih, S. 2011. Hidrolisis Pati Ubi Jalar Kuning Menjadi Glukosa Secara Enzimatis. *Jurnal Teknik Kimia*. **5** (2): 417-424.
- Riyadi, N. H. dan W. Atmaka. 2010. Diversifikasi Dan Karakterisasi Citarasa Bakso Ikan Tenggiri (*Scomberomus commerson*) Dengan Penambahan Asap Cair Tempurung Kelapa. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, **3** (1): 1 – 12.

- Rossuartini. 2005. Proses Pengolahan Daging Kelinci Menjadi Produk Nugget. *Prosiding Temu Teknis Nasional Tenaga Fungsional Pertanian*: 151-155.
- Rostini, I. 2013. Pemanfaatan Daging Limbah Fillet Ikan Kakap Merah Sebagai Bahan Baku Surimi Untuk Produk Perikanan. *Jurnal Akuatika*. **4** (2): 141-148.
- Saanin, H. 1984. Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan. Penerbit Bina Cipta Bandung.
- Sartimbul, A., F. Iranawati, A. B. Sambah, D. Yona, N. Hidayati, L. I. Harlyan, M. A. Z. Fuad dan S. H. J. Sari. 2017. *Pengolahan Sumberdaya Perikanan Pelagis di Indonesia*. Malang. UB press.
- Silaban, M., N. Herawati, Y. Zalfiatri. 2017. Pengaruh Penambahan Rebung Betung Dalam Pembuatan Nugget Ikan Patin (*Pengasius hypophthalmus*). *Jurnal FAPERTA*, **4** (2).
- Sjamsiah, J. Saokani dan Lismawati. 2017. Karakteristik Edible Film Dari Pati Kentang (*Solanum Tuberosum*) Dengan Penambahan Gliserol. *Jurnal AlKimia*. **5** (2): 181-192.
- Souripet, Agustina. 2015. Komposisi, Sifat Fisik Dan Tingkat Kesukaan Nasi Ungu. *Jurnal Teknologi Pertanian*. **4** (1): 25-32
- Standar Nasional Indonesia. 2006. Petunjuk Pengujian Organoleptik Dan Sensori. Badan Standarisasi Nasional 01-2346-2006.
- _____. 2013. Persyaratan Mutu dan Keamanan. Naget Ikan. Badan Standarisasi Nasional 7758:2013.
- Suharto, Slamet., Romadhon dan S. Redjeki. 2016. Analisis Susut Bobot Pengukusan Dan Rendemen Pengupasan Rajungan Berukuran Berbeda Dan Rajungan Bertelur. *Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*. **12** (1): 47-51.
- Suharyanto, 2009. Aktivitas Air (Aw) Dan Warna Dendeng Daging Giling Terkait Cara Pencucian (Leaching) Dan Jenis Daging Yang Berbeda. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*. **4** (2):113-120.
- Sumarno., S. Noegrohati, Narsito, I. I. Falah. 2002. Estimasi Kadar Protein Dalam Bahan Pangan Melalui Analisis Nitrogen Total dan Analisis Asam Amino. *Jurnal Farmasi Indonesia*, **13** (1): 34-43.
- Suryatmoko. 2014. Kajian Penambahan Tepung Tapioka Dan Susu Skim Terhadap Penerimaan Konsumen Pada Produk Nugget Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). UNISLA
- Susanto, A. 2009. Uji Korelasi Kadar Air Kadar Abu Water Activity Dan Bahan Organik Pada Jagung Di Tingkat Petani, Pedagang Pengumpul Dan Pedagang Besar. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner, 826-836.
- Susanto, Agus. 2009. Uji Korelasi Kadar Air Kadar Abu *Water Activity* Dan Bahan Organik Pada Jagung Di Tingkat Petani, Pedagang Pengumpul Dan Pedagang Besar. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. 826-836.

- Suwasono, Edi. 2010. *Makanan dan Kesehatan*. CV. Pamularsih. Jakarta Barat.
- Syafar, M. N. dan A. Lamusa. 2015. Analisis Pendapatan Usaha Abon Ikan Tenggiri Pada Industri Rumah Tangga "Althaf Food" Di Kota Palu. *e-Jurnal Agrotekbis*, **3** (2): 255 – 260.
- Tarwendah, I. P. 2017. Studi Komparasi Atribut Sensoris dan Kesadaran Merek Produk Pangan. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. **5** (2): 66-73.
- Untari, I. 2010. Bawang Putih Sebagai Obat Paling Mujarab Bagi Kesehatan. *GASTER*, **7** (1): 547-554.
- Wahyudi, R. dan E. T. W. Maharani. 2017. Profil Protein Pada Ikan Tenggiri Dengan Variasi Penggaraman Dalam Penggaraman Dengan Menggunakan Metode Sds-Page. *Seminar Nasional Pendidikan, Sains dan Teknologi*, Universitas Muhammadiyah Semarang: 34 – 41.
- Widodo, J. 1989. Sistematika, Biologi, dan Perikanan Tenggiri (*Scomberomorus*, *Scombridae*) di Indonesia. *Jurnal Oseana*, **14** (4): 145 – 150.
- Winarno, F.G. 1984. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Wirawan, Yudha., D. Rosyidii, E. S. Widyastuti. 2017. Pengaruh Penambahan Pati Biji Durian (*Durio zibethius Murr*) Terhadap Kualitas Kimia dan Organoleptik Bakso Ayam. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*, **12** (1): 39-46.
- Yenrina, Rina. 2015. *Metode Analisis Bahan Pangan dan Komponen Bioaktif*. Andalas University Press. Padang
- Yovanda, A. G., E. N. Dewi dan U. Amalia. 2015. Karakteristik *fish burger* dari surimi ikan lele (*Clarias* sp.) dengan penambahan *egg white powder*. *Prosiding Seminar Nasional PATPI*. 831-848.
- Yuanita, Iis dan L. Silitonga. 2014. Sifat Kimia dan Palatabilitas Nugget Ayam Menggunakan Jenis dan Konsentrasi Bahan Pengisi yang Berbeda. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*, **3** (1): 1-5.
- Zuhri, M. Azmi Al., Setyohadi, Ridwansyah. 2015. Karakteristik Kimia dan Fungsional Tepung Biji Durian (*Durio zibethinus Murr.*). *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*, **3** (2).
- Zulaidah, A. 2012. Peningkatan Nilai Guna Pati Alami Melalui Proses Modifikasi Pati. *Jurusan Teknik Kimia, Universitas Pandanaran*.